

Arqueología e interdisciplinariedad

La microhistoria de una
revolución en la arqueología
española (1970-2020)

Margarita Díaz-Andreu
Marta Portillo (coords.)



Arqueología e interdisciplinariedad

Arqueología e interdisciplinariiedad

La microhistoria de una
revolución en la arqueología
española (1970-2020)

Margarita Díaz-Andreu
Marta Portillo (coords.)

© Edicions de la Universitat de Barcelona

Adolf Florensa, s/n

08028 Barcelona

Tel.: 934 035 430

www.edicions.ub.edu

comercial.edicions@ub.edu



FOTOGRAFÍAS DE LA CUBIERTA

Excavación del yacimiento neolítico de Tell Marj en 2010; fotografía de Jesús González Urquijo (frontal). Excavación e identificación *in situ* de un depósito estructurado con la empresa Argea Consultores, S. L., en 2019; fotografía de Ángeles Carrasco (contracubierta).

ISBN

978-84-9168-774-0

Este libro forma parte de los proyectos de investigación InterArq, «Arqueología e interdisciplinariedad: una investigación arqueológico-histórica sobre las relaciones interdisciplinarias en la historia de la arqueología española» (HAR2016-80271-P, financiado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital) y ArqueólogAs, «Recuperando la memoria: recorridos femeninos en la Historia de la Arqueología española» (PID2019-110748GB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación.

Este documento está sujeto a la licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada de Creative Commons, cuyo texto está disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.



Índice

Capítulo 1. Introducción: microhistorias e interdisciplinariedad en arqueología Margarita Díaz-Andreu y Marta Portillo.....	11
Parte I. Arqueología, carbones, madera, semillas y frutos	
Capítulo 2. La contribución de la antracología a la prehistoria desde los años noventa Ethel Allué	23
Capítulo 3. Carbones y maderas. Multidisciplinares en sí mismos Ernestina Badal García.....	31
Capítulo 4. Ramon Buxó: pionero de la investigación arqueobotánica de semillas y frutos en la península ibérica Ramon Buxó.....	39
Capítulo 5. Jacob Morales Mateos: desde Canarias con arqueobotánica Jacob Morales Mateos	47
Capítulo 6. Leonor Peña-Chocarro: en busca del grano perdido Leonor Peña-Chocarro	53
Capítulo 7. Raquel Piqué: antracología y objetos de madera Raquel Piqué Huerta	59
Capítulo 8. Entre el campo y el laboratorio. Los inicios de la antracología en Andalucía María Oliva Rodríguez Ariza.....	69
Capítulo 9. Luchando en la oscuridad: luces y sombras en la investigación arqueobotánica Paloma Uzquiano Ollero.....	77
Parte II. Arqueología, polen, palinomorfos no-polínicos y fitolitos	
Capítulo 10. Francesc Burjachs i Casas, un dels pioners de l'arqueopalinologia al nord-est de la península Ibèrica Francesc Burjachs i Casas.....	85
Capítulo 11. <i>Maior y minor</i>. El difícil encaje de la arqueología transdisciplinar en el mapa de la Ciencia María José Iriarte-Chiapusso	93
Capítulo 12. Pilar López García: la avanzadilla de la implantación de los estudios palinológicos en España Pilar López García.....	101
Capítulo 13. Una historia personal con los granos de polen Santiago Riera Mora.....	105
Capítulo 14. Débora Zurro: no habrá paz para l@s inquiet@s; investigación en gestión de recursos (vegetales) en arqueología de sociedades cazadoras-recolectoras Débora Zurro	109

Parte III. Arqueología y animales

Capítulo 15. Cómo la arqueozoología llamó a mi puerta Esteban Álvarez Fernández.....	119
Capítulo 16. Siempre al filo de lo imposible... Eloísa Bernáldez Sánchez	125
Capítulo 17. Jordi Estévez. Trenzando disciplinas Jordi Estévez.....	133
Capítulo 18. Testimonio de Lluís Garcia Petit, bioarqueólogo especializado en el estudio de restos de aves Lluís Garcia Petit.....	145
Capítulo 19. La arqueozoología: una formación para estudiar la compleja relación de los humanos con el mundo animal en el pasado Corina Liesau von Lettow-Vorbeck	151
Capítulo 20. Marta Moreno García: trashumando por las veredas de la arqueozoología europea Marta Moreno García.....	159
Capítulo 21. ¿Animales y arqueología? Una combinación posible Jordi Nadal	165
Capítulo 22. El ejercicio de la investigación arqueológica como profesional independiente en las islas del Mediterráneo Damià Ramis	171
Capítulo 23. Prehistoria reciente, arqueozoología e isótopos de movilidad. Un periplo por Europa... con vuelta a casa Silvia Valenzuela Lamas	179
 Parte IV. Arqueología, isótopos estables, biomarcadores, dieta y antropología física	
Capítulo 24. José Luis Arous Ortega: pionero del empleo de los isótopos estables para reconstruir las condiciones de la agricultura José Luis Arous Ortega.....	187
Capítulo 25. Una aproximación personal a la formación interdisciplinar en arqueología Miriam Cubas	195
Capítulo 26. Una vida entre huesos Aurora Grandal d'Anglade.....	201
Capítulo 27. Shape shifting. Academia, motherhood and new perspectives on some very old questions Karen Hardy	207
Capítulo 28. El estudio de esqueletos humanos, o cómo la medicina, la biología, la geoquímica y la arqueología deben entenderse Olalla López-Costas.....	215
Capítulo 29. La antropología física como estudio multidisciplinar Assumpció Malgosa i Morera	221
Capítulo 30. Cachitos de interdisciplinariedad Alessandra Pecci.....	229
Capítulo 31. La evolución humana en el contexto de la antropología física, no biológica Alejandro Pérez-Pérez	235

Parte V. Arqueología, geología, suelos, matemáticas y computadoras

Capítulo 32. Matemáticas, computadoras y automatización en arqueología. Trayectoria académica y profesional de Juan A. Barceló	
Juan A. Barceló.....	241
Capítulo 33. M. Mercè Bergadà: los inicios de los estudios micromorfológicos de suelos en registros arqueológicos en España	
M. Mercè Bergadà Zapata	251
Capítulo 34. Una línea (más o menos discontinua) en la aplicación de tecnologías digitales en arqueología	
Enrique Cerrillo Cuenca.....	257
Capítulo 35. «Microhistorias de la tierra»: la aportación de la micromorfología de suelos y sedimentos a la arqueología de la península ibérica	
Mario Gutiérrez Rodríguez	263
Capítulo 36. Eneko Iriarte: tendiendo puentes entre las ciencias de la Tierra y la arqueología	
Eneko Iriarte Avilés	273
Capítulo 37. Jesús F. Jordá Pardo, Chus (Oviedo, 1960), un recorrido vital desde la geología del Cuaternario hasta la geoarqueología	
Jesús F. Jordá Pardo	279
Capítulo 38. Arqueología ambiental: consiliencia como principio	
Antonio Martínez Cortizas.....	289
Capítulo 39. ¿Cómo funciona esto de la interdisciplinariedad? Una experiencia desde la arqueología computacional	
Xavier Rubio-Campillo.....	295
Parte VI. Arqueología, tecnología, petrografía y metalurgia	
Capítulo 40. Una arqueometría cerámica para resolver problemas arqueológicos e históricos	
Miguel Ángel Cau Ontiveros.....	303
Capítulo 41. Tecnología prehistórica: el uso de los instrumentos de producción a través de la traceología	
Ignacio Clemente Conte.....	313
Capítulo 42. Cómo ser traceólogo y no morir en el intento	
Juan F. Gibaja.....	319
Capítulo 43. Arqueología pluridisciplinar: desde el análisis funcional del utillaje hasta las síntesis basadas en la arqueología de campo	
Jesús González Urquijo.....	329
Capítulo 44. Líneas convergentes. Un relato muy personal	
Ruth Maicas Ramos	339
Capítulo 45. Marcos Martín-Torres: Tras la interdisciplinariedad de la ciencia arqueológica	
Marcos Martín-Torres	345
Capítulo 46. Arqueometalurgia en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	
Ignacio Montero Ruiz.....	353
Capítulo 47. Interdisciplinariedad en Arqueología a través del estudio de materiales líticos	
Teresa Orozco Köhler	359

Capítulo 48. Salvador Rovira Llorens y la investigación arqueometalúrgica sistemática en España	
Salvador Rovira Llorens.....	365

Parte VII. La macrohistoria de la interdisciplinariedad en la arqueología española

Capítulo 49. Construyendo una arqueología interdisciplinar en España: una macrohistoria centenaria	
Margarita Díaz-Andreu y Marta Portillo	375

Introducción: microhistorias e interdisciplinariedad en arqueología

Margarita Díaz-Andreu

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Institut d'Arqueologia, Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona

Marta Portillo

Arqueología de las Dinámicas Sociales (2017SGR 995), Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC)

En estas cuatro últimas décadas, la historia de la arqueología ha experimentado un gran impulso en todo el mundo, y España ha sido uno de los países pioneros en este sentido. Internacionalmente se han tratado múltiples cuestiones: el anticuarismo, el coleccionismo, las instituciones, la profesionalización, el papel de la mujer en la arqueología, las dictaduras, el colonialismo, el nacionalismo, la fotografía y un largo etcétera.¹ A pesar de la gran cantidad de esfuerzos en este campo que demuestra esta mínima selección que acabamos de mencionar, choca observar que el papel de la interdisciplinariedad en el desarrollo de la arqueología es un asunto que ha pasado prácticamente desapercibido al conjunto de los investigadores e investigadoras que han profundizado en estas cuestiones. Podemos resaltar varias obras dispersas que sí que lo contemplan (BELLOT-GURLET, DILLMANN, 2018; KRISTIANSEN, 2002; MALINA, VASÍCEK, 1990; MENOTTI, 2004; NASH, 2000), algunas centrándose en esa búsqueda del pasado de la propia sub-

disciplina, como la zooarqueología (ALBARELLA, 2017; GIFFORD-GONZALEZ, 2018). En especial, cabe subrayar el trabajo excepcional llevado a cabo por algunas instituciones, como el Laténium y la Universidad de Neuchâtel, sobre todo por parte de Marc-Antoine Kaeser y su discípula Géraldine Delley (DELLEY, 2015a; DELLEY, 2015b; DELLEY, 2016; DELLEY, PLUTNIAK, 2018; KAESER, 2016). En el caso de España, en los dos primeros congresos de historia de la arqueología de 1988 y 1995 se menciona en cada uno solamente tres veces la palabra «interdisciplinar» (ARCE, OLMOS, 1991; MORA, DÍAZ-ANDREU, 1997). Unos treinta años más tarde es revelador que se haya cuadruplicado el número de alusiones en el catálogo de la exposición «El poder del pasado» (RUIZ ZAPATERO, 2017a); sin embargo, a pesar de ello, es evidente que también aquí se ha producido una gran desatención hacia la historia de la interdisciplinariedad en arqueología. Es cierto que hay excepciones: se encuentran comentarios (IRIARTE CHIAPUSSO, ZAPATA, 2013; MARTÍNEZ NAVARRETE, 1990) y tratamientos de temas afines (FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, 2016), y hay quien ha profundizado en los orígenes de su propia práctica arqueológica interdisciplinar (MONTERO RUIZ *et al.*, 2007; PEÑA-CHOCARRO, PÉREZ JORDÀ, 2018). Este vacío es el que impulsó a una de las coordinadoras de este compendio a reunir, entre 2016 y 2019, a una serie de expertos en la materia bajo el paraguas del proyecto «Arqueología e interdisciplinariedad: una investigación arqueológico-histórica sobre las relaciones interdisciplinarias en la historia de la arqueología española (siglos XIX y XX)», con el acrónimo InterArq, uno de cuyos resultados es el volumen que tienen en

¹ Este ímpetu mundial lo han reflejado tanto SCHLANGER y NORBLADH (2008: 5) como KAESER (2016b: 198), y, en España, DÍAZ-ANDREU y MORA (1997: 9) y RUIZ ZAPATERO (2017b: 10-11). Sobre anticuarismo, véase, por ejemplo, RASPI SERRA y DE POLIGNAC (1998). En cuanto a los otros temas mencionados, escogemos algunas referencias: coleccionismo (BOONE, 1993), las instituciones (DUVAL, 1992; MARCOS POUS, 1993), la profesionalización (KEHOE, EMMERICH, 1999), el papel de la mujer en la arqueología (CLAASSEN, 1994; DÍAZ-ANDREU, SØRENSEN, 1998; WILLIAMS, 1981), las dictaduras (GALATY, WATKINSON, 2004; LEGENDRE *et al.*, 2007), el colonialismo (EFFROS, LAI, 2018; MCNIVEN, RUSSELL, 2005), el nacionalismo (DÍAZ-ANDREU, CHAMPION, 1996; KOHL, FAWCETT, 1995; VIALLANEIX, EHRARD, 1982), y la fotografía (BOHRER, 2011; GONZÁLEZ REYERO, 2017; GUHA, 2002). La selección bibliográfica aquí realizada es, obviamente, una pequeña muestra de las muchas citas posibles.

sus manos. En el marco del proyecto ArqueólogAs, «Recuperando la memoria: recorridos femeninos en la Historia de la Arqueología española», que se centra en analizar de una manera crítica el papel de la mujer en la Arqueología española, desde la profesionalización de la disciplina en el siglo XIX hasta nuestros días, se ha tratado de superar en este libro el sesgo masculino que suele imperar en las historias de la Arqueología.

Como comentaba David Killick:

La práctica de la arqueología se ha transformado completamente en los últimos quince años por una infusión de nuevos (o muy mejorados) métodos científicos. Estos han permitido hacer muchas preguntas nuevas, y han producido un marcado resurgimiento del interés en las cuestiones arqueológicas que anteriormente habían caducado por falta de pruebas firmes (KILLICK, 2015: 242).

Lo cierto es que este autor se quedaba corto al establecer una cronología, lo que es fácil de comprobar con solo ver cuándo comenzó a publicarse la propia revista en la que se recogen estos comentarios, el *Journal of Archaeological Science*, que cuenta con más de cuarenta años (TORRENCE *et al.*, 2015). En realidad, es posible incluso hundir la mirada en el siglo XIX para buscar los orígenes de la interdisciplinariedad. Esto es lo que hemos intentado hacer en otros dos volúmenes editados relacionados con el proyecto InterArq, en los que hemos analizado este fenómeno, por una parte, en el mundo (COLTOFEAN, DÍAZ-ANDREU, 2021) y, por la otra, en el territorio español (DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020). Nuestro objetivo en este libro es algo que nadie había intentado hasta ahora: plasmar la forma en la que la práctica de la arqueología española ha cambiado en este último medio siglo con la progresiva adopción de la interdisciplinariedad mediante las experiencias personales en primera persona de algunos de los y las protagonistas de esta transformación, con especial interés en las voces femeninas y las cuestiones de género, que se tratan en el capítulo final y que están íntimamente relacionadas con el proyecto ArqueólogAs.

LA INTERDISCIPLINARIEDAD: DEFINIR UN CONCEPTO CON SENTIDOS MÚLTIPLES

El objeto de estudio de este volumen es la interdisciplinariedad en la arqueología en España; sin

embargo, para entender lo que significa este concepto, antes es necesario delimitar qué es una disciplina. Siguiendo al ingeniero biomédico Bernard Choi y a la investigadora Anita Pak, definiremos una disciplina como una rama del conocimiento, instrucción, aprendizaje, enseñanza o educación, un conjunto de saberes que se pueden aprender y enseñar para formar a un individuo para su futuro profesional. Explican estos autores que «una disciplina se mantiene unida por una epistemología compartida, es decir, por una serie de suposiciones sobre la naturaleza del conocimiento y formas aceptables de generarlo o acumularlo» (CHOI, PAK, 2008: E42). La forma tradicional de hacer ciencia sin comunicación entre las diferentes disciplinas sería la caracterizada, según el experto en teoría de la investigación Michael Gibbons y su equipo, «por la hegemonía de la ciencia teórica o, en todo caso, experimental; por una taxonomía de disciplinas impulsada internamente; y por la autonomía de los científicos y sus instituciones anfitrionas, las universidades» (NOWOTNY *et al.*, 2003: 179).

¿Qué sería, por tanto, la interdisciplinariedad? La pionera en el análisis de este tipo de estudios desde el punto de vista de la historia de la ciencia, Julie T. Klein, nos lo explica:

Los estudios interdisciplinares pueden definirse como un proceso de responder a una pregunta, resolver un problema o abordar un tema que es demasiado amplio o complejo para ser tratado adecuadamente por una sola disciplina o profesión... [y] se basa en perspectivas disciplinarias e integra sus puntos de vista [para producir] una perspectiva más completa (KLEIN, NEWELL, 1997: 393).

Esta autora incide, además, en que las interacciones entre disciplinas se categorizaron por primera vez en un congreso celebrado en Niza en 1970 y organizado por el Centro para la Investigación en Educación y la Innovación (Centre for Educational Research and Innovation), en el que participaron investigadores de Alemania, Bélgica, Francia, Reino Unido y Suiza (APOSTEL *et al.*, 1972). Desde entonces, nos advierte Klein, no se ha parado de inventar términos y definiciones, con lo que se ha formado lo que ella visualiza como una especie de torre de Babel. En un artículo de síntesis, la autora diserta sobre la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdiscipli-

nariedad, y ofrece definiciones que nos parece interesante reproducir aquí. La primera trataría de la yuxtaposición de varias disciplinas que aportan sus perspectivas en la investigación de un tema pero que quedan separadas guardando su propia identidad, lo que lleva a que las relaciones disciplinares no cambien necesariamente ni los individuos colaboren entre sí. En contraste con este concepto, la interdisciplinariedad implica integración, trabajo en equipo y colaboración (KLEIN, 2017). En la interdisciplinariedad se toman prestados métodos o conceptos de otra disciplina para mejorar la calidad de los resultados y en algunos casos ya se ha llegado a considerar como propios esos métodos en la disciplina que los tomó prestados en un principio. También pasan de una disciplina a otra las formas de hacer ciencia. Las relaciones interdisciplinares pueden dar lugar a híbridos que se institucionalizan como subcampos de una disciplina (en arqueología, podemos verlo en la arqueometalurgia, en la arqueozoología, etc.) o como un programa interdisciplinario permanente. Para la transdisciplinariedad, los expertos han creado un campo semántico amplísimo que muestra puntos de vista alternativos. Por una parte, están los que la conciben como una búsqueda de unidad de las ciencias que trasciende las disciplinas. Por otra parte, hay quienes la identifican como marcos teóricos que emplean varias disciplinas, como el estructuralismo, la fenomenología, la teoría feminista o la sostenibilidad. En tercer lugar, están los que casi hablan de ella como la antidisciplinariedad, lo que rompe con lo anterior, como estudios sobre mujeres o sobre indígenas. Y la cuarta y última perspectiva es la que enfatiza su relación con la resolución de problemas (KLEIN, 2017). Dada la confusión con este último término, intentaremos evitarlo en este volumen, aunque en caso de emplearlo nos referiremos sobre todo a las dos primeras acepciones. También notamos que algunos autores de este libro aluden al término «transdisciplinariedad» en varias ocasiones (Burjachs, Cau Ontiveros, Iriarte-Chiapusso, López-Costas y Zurro). Otro concepto afín es el de «pluridisciplinariedad» o integración de dos disciplinas en una.

¿En qué contexto se ha producido la explosión de interés en la interdisciplinariedad? Aunque denominaban «transdisciplinariedad» a lo que nosotras entendemos como «interdisciplinariedad», en el frecuentemente citado libro *La nueva producción del conocimiento*, sus autores, Michael

Gibbons y colegas (1994), partían de la observación de que en ese momento, los años noventa, estaba cambiando la forma en la que el conocimiento se estaba produciendo, tanto en las humanidades como en las ciencias sociales y en la tecnología. Distinguían el modo tradicional de producción del conocimiento generado dentro de cada disciplina que hemos definido más arriba, al que llamaron Modo 1, y el nuevo, el Modo 2, que era transdisciplinar. Lo importante es el marco que ofrecían para este cambio, en el que distinguían varios frentes: no solo había aumentado de forma importante la colaboración entre disciplinas, sino que, además, la ciencia se había vuelto más reflexiva con respecto a su papel social, y las formas del control de calidad habían experimentado un incremento considerable (GIBBONS *et al.*, 1994). Todo esto se había producido en el contexto de una potenciación de la comercialización de la investigación, el masivo desarrollo de la educación superior a partir de la II Guerra Mundial, el crecimiento de la importancia de la ética y la responsabilidad profesional, la globalización, la reconfiguración de las instituciones y una mayor reflexividad de la producción de conocimiento (GIBBONS *et al.*, 1994). Esta transformación ponía en cuestión, según ellos, el grado de adecuación de las instituciones productoras del saber: universidades, centros de investigación y laboratorios corporativos.

La arqueología no ha sido impermeable a las tendencias apuntadas por Gibbons hace ya veinticinco años (GIBBONS *et al.*, 1994): la aparición de la arqueología comercial; el aumento del número de estudiantes; la reconfiguración de las instituciones y las normativas, incluidas nuevas formas del control de calidad que, en cuestiones varias, van desde cómo se excava hasta cómo se enseña o se publica; la introducción de los principios éticos en la investigación a los que antes apenas se hacía caso; la globalización, y la reflexividad. Pero, a nuestro entender, su análisis no explica adecuadamente los orígenes de la interdisciplinariedad (o transdisciplinariedad, en su terminología), ya que, como veremos en la aproximación macrohistórica que realizamos en el último capítulo de este volumen, los primeros avances hacia una mayor comunicación entre las ciencias ya se dieron antes de la II Guerra Mundial y no a partir de ella. A estos autores también se les ha criticado por hablar de la interdisciplinariedad como si fuera un

fenómeno homogéneo, mientras que, al contrario, parecen existir múltiples formas interdisciplinares, distintas trayectorias por las que la interdisciplinariedad tiene lugar (BARRY *et al.*, 2008: 24).

LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA ARQUEOLOGÍA Y LA MICROHISTORIA

Este libro se acerca al género de la biografía, una de las formas más habituales de escribir historia de la ciencia, aunque lo hace de una forma peculiar, puesto que son los mismos autores los que han redactado sus memorias sobre el tema específico de la interdisciplinariedad. Existe, por tanto, una enorme diferencia entre las biografías al uso y las que contiene este volumen. En las primeras, el énfasis suele ponerse en un grupo numéricamente muy reducido de arqueólogos y se relata todo lo relacionado con ellos (por citar unos pocos ejemplos, AYARZAGÜENA SANZ, MORA, 2004; DÍAZ-ANDREU, 2012; GRACIA ALONSO, 2011; MEDEROS MARTÍN, 2010). Neil A. Silberman nos habla de la fábula del arqueólogo como héroe:

14

[...] una de las formas narrativas básicas a través de la cual los hallazgos arqueológicos se llevan al público, en diversos grados de elaboración y detalle. Como una historia de aventuras con una moraleja, legitima la exploración de lugares ocultos y sanciona la remoción de antigüedades largamente escondidas. Como género de escritura de viajes, a menudo hace hincapié en la ignorancia u hostilidad de la población local hacia el esfuerzo del arqueólogo y sitúa la persistencia del erudito bajo una luz heroica (SILBERMAN, 1995: 251).

Pese a que ninguna de las biografías mencionadas más arriba se podría clasificar como de interés para el público general (que es de lo que estaba hablando Silberman), de alguna manera, en las historias contenidas en este volumen, los autores son antihéroes (o se puede decir que la gran mayoría lo somos), puesto que no pasaremos en un futuro a ser las grandes estrellas de la disciplina; sin embargo, con sus historias personales demuestran que esta no está formada por unos pocos, sino por una amplia variedad de protagonistas, que en realidad somos casi todos, que ponemos nuestro granito de arena en la construcción del devenir de la arqueología. Otros denominarían a

esto la «historia escrita desde abajo» o «la historia de la gente».²

No es la primera vez que se fomenta la autobiografía en arqueología; en este sentido, las revistas *Antiquity* y *Current Anthropology* fueron pioneras (véanse, por ejemplo: CHILDE, 1958; HAWKES, 1982; PIGGOTT, 1983; TAYLOR, 1993). En España, también la *Revista de Arqueología* realizó pequeñas entrevistas en la década de 1980 (entre otros, GRACIA ALONSO, 1986; GUERRA SANTOS, 1981; HERRERO, GUERRA, 1980), y podemos encontrar una serie de ellas en otros medios (ANÓNIMO, 1986; CORTADELLA, 1991; RUIZ, IZQUIERDO, 2007). El presente es, sin embargo, el único caso en el que se han juntado casi medio centenar de ellas en un solo volumen.

La decisión de incluir el término «microhistoria» en el título de este libro está relacionada con nuestra voluntad de elegir a nuestros propios colegas para que nos cuenten la incorporación de otras disciplinas en arqueología desde sus experiencias. Aunque algunos de ellos, sobre todo los de más edad, se han convertido en investigadores e investigadoras prestigiosos en su campo (o, más bien, subdisciplina); a otros todavía no les ha dado tiempo; y en un futuro solo una selección de nuestros y nuestras protagonistas se verán incluidos en las grandes historias de la arqueología, puesto que el número de nombres personales que estas pueden contener es limitado. La definición de microhistoria nos la ofrecen los historiadores Sigurður Gylfi Magnússon e István M. Szi-jártó:

La microhistoria es [...] la investigación histórica intensiva de un objeto más pequeño relativamente bien definido, lo más a menudo un solo evento, o «una comunidad de pueblo, un grupo de familias, incluso una persona individual»... Los microhistoriadores tienen un microscopio y no un telescopio en sus manos. Centrándose en ciertos casos, personas y circunstancias, la microhistoria permite un estudio histórico intensivo del tema, dando una imagen del pasado completamente diferente de las investigaciones sobre naciones, estados o agrupaciones sociales, que se extienden a lo largo de décadas, siglos o cualquier *longue durée* (MAGNÚSSON, SZIJÁRTÓ, 2013: 4-5).

2 Término que, sobre todo, se ha empleado en historia social para hablar de la historia de las clases trabajadoras (THOMPSON, 1966; HOBBSAWN, 1978).

Nos comenta el historiador de la ciencia y arqueólogo Marc-Antoine Kaeser, hablando sobre su trabajo sobre el geólogo/naturalista/arqueólogo suizo Edouard Désor (1811-1882):

Entendida como una especie de «microhistoria», esta biografía requiere que trascendamos lo anecdótico. El tema de la biografía no es en realidad el objeto de estudio, sino la *clave* que conduce a la realidad más amplia de la arqueología del pasado. La biografía microhistórica aprecia la historia de manera realista, a través de las nociones de un actor del pasado —que deben ser corregidas a través de su confrontación con los datos pluri-individuales de la prosopografía contextualizada (KAESER, 2008: 9).

Será en el último capítulo donde intentaremos construir una macrohistoria sobre la base, en parte, de las cuarenta y siete microhistorias de este volumen.

ESTE LIBRO

Este libro surge, como ya hemos comentado al principio de esta introducción, del proyecto InterArq, «Arqueología e interdisciplinariedad: una investigación arqueológico-histórica sobre las relaciones interdisciplinares en la historia de la arqueología española (siglos XIX y XX)». Tras haber planeado dos libros sobre las raíces de la interdisciplinariedad (COLTOFEAN, DÍAZ-ANDREU, 2021; DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020), al surgir la posibilidad de realizar un tercer volumen, nos preguntamos si no valdría la pena poner el foco de atención en los procesos más recientes. Para ello, podríamos haber resuelto emplear como método la historia oral, que nos habría ofrecido una información de gran valor y con la que ya habíamos experimentado en otros proyectos³ (y también la habíamos tanteado en este mismo). Ahora bien, creemos que no haber seguido aquel método ha resultado provechoso, ya que ha concedido más espacio para que los investigadores e investigadoras reflexionen y ordenen los datos de su historia personal, mientras que en el caso de una entrevista, esta podría haberse visto llena de imprecisiones. Además, podemos aludir a dos ven-

tajas adicionales: la primera es que el hecho de haber tenido más calma para su realización ha llevado a que las autobiografías se acompañen de una serie de referencias bibliográficas, así como de imágenes y fotografías; y la segunda es que la autobiografía tiene la prerrogativa de permitir a los autores repasar el texto y ahondar en determinados puntos que a los evaluadores externos les ha parecido que era necesario desarrollar con mayor profundidad. El factor tiempo, hemos de confesarlo, también influyó en su momento para acudir a esta modalidad de hacer historia: entrevistar, como alguna de nosotras sabe por propia experiencia (DÍAZ-ANDREU, 2015), significa luego transcribir durante horas y horas y construir el discurso de manera que las asperezas de la comunicación oral se vean pulidas en la versión final, si es posible, con el permiso del entrevistado.

El empeño de acercarnos a la interdisciplinariedad de las múltiples autobiografías desde una perspectiva microhistórica que hemos recogido en estas páginas, sin embargo, no se ha visto libre de problemas. El primero con el que nos topamos fue la gran cantidad de posibles autores: su número hacía evidente que el cambio que habíamos intuido al empezar esta empresa era más que real, ya que nos encontramos con una amplia gama de especialidades y profesionales fruto de la transformación radical en la arqueología española, que en estas últimas décadas se ha volcado hacia la interdisciplinariedad con otras disciplinas científicas. Pero ¿cómo elegir entre todos los posibles autores que, sin exagerar, se pueden contar en centenares? Ante este reto decidimos intentar reflejar la variabilidad de disciplinas con las que la arqueología ha establecido lazos. Aunque hemos de confesar cierto entusiasmo hacia las ciencias relacionadas con el mundo vegetal y animal provocado por las numerosas respuestas positivas recibidas por parte de nuestros colegas arqueobiólogos, en este libro recogemos testimonios de investigadores e investigadoras no solo en este ámbito en sus diferentes especialidades (palinología, antracología, malacología, avifauna, etc.), sino también en los de la arqueobiología humana, la arqueometalurgia, la geoarqueología, la arqueometría, la traceología, etc. Procuramos, asimismo, reflejar la geografía española en los diferentes autores que participan en este volumen, aunque, de nuevo, nuestra base en Barcelona nos ha llevado a una mayor proporción

3 <https://arqueologiasinfrenteras.wordpress.com/historia-oral/>.

de los que se encuentran en Cataluña, a los que les siguen los que se hallan en Madrid y, a mayor distancia, los de Andalucía y Galicia. Aunque todos nuestros autores muestran la tendencia hacia la transdisciplinariedad, no siempre son de formación arqueólogos (hay los que estudiaron biología, geología, medicina o incluso informática), y algunos de ellos ni siquiera trabajan hoy en día en instituciones arqueológicas.

Más sobre la elección de autores: en este volumen hemos hecho un esfuerzo por reflejar bien el papel de la mujer investigadora en esta revolución arqueológica. Sin embargo, según se puede observar por la distribución de autores y autoras en las diferentes secciones del libro, parece claro que existe un desequilibrio en determinados sectores: por ejemplo, el estudio de lo vegetal las atrae más a ellas, mientras que la arqueología computacional o la traceología les interesa más a ellos. La diversidad de género en la autoría lleva a que podamos observar ciertas cuestiones: la discriminación de género solo se menciona en un caso por parte de una autora, aunque en unas circunstancias que muchos y muchas entenderían como comprensibles: el director de un proyecto consideró que no era seguro integrar a una mujer en el equipo debido a una experiencia anterior en Mongolia (véase Malgosa, en este volumen). Si comparamos lo comentado en menciones con las denuncias realizadas en otros contextos (véase, por ejemplo, COTO-SARMIENTO *et al.*, 2020), parece evidente que de estos temas no se suele hablar a menos que sea ese aspecto el objeto del estudio. En todo caso, lo que sí sale a relucir en varios capítulos de nuestros autores y autoras son referencias a la familia. No solo muchos de ellos y ellas señalan la influencia de sus ilusiones formadas en la infancia y de la importancia de la familia donde crecieron, sino que varios manifiestan tener dificultades para alcanzar como profesionales una conciliación familiar. Aunque las alusiones a cuestiones relacionadas con su propia vida familiar las encontramos entre ellos y ellas, lo cierto es que el número de mujeres tratando estos temas (seis) dobla al de hombres (tres). Se comentan las difíciles decisiones sobre la maternidad en momentos en los que la situación laboral es todavía inestable, la necesidad de reducir viajes por tener niños pequeños, se lamentan las horas para estar con la familia que se han tenido que sacrificar por el trabajo e incluso las si-

tuaciones que han llevado al divorcio, pero, en un plano positivo, se alude, en un par de ocasiones, al apoyo de la pareja para poder llevar vidas separadas incluso con niños pequeños. Solo en casos de mujeres nos encontramos importantes decisiones relacionadas con renunciadas vinculadas al ejercicio profesional por cuestiones familiares. Por último, ellas son las únicas que indican haber realizado alguna actuación especial para visibilizar a la mujer (Maicas y Zurro, este volumen).

Este libro nos permite acercarnos al caleidoscopio humano de la interdisciplinariedad en arqueología en España: sus protagonistas nos aproximan a sus historias personales, al origen por su interés en entender la arqueología de una forma que apenas unos años antes no existía, a su formación dentro de la disciplina, al profesorado que les incentivó, sus mentores, los compañeros y compañeras que se quedaron por el camino, sus salidas al extranjero, la importancia de las relaciones con sus colegas y con otras disciplinas, los laboratorios donde trabajaron o los que ellos y ellas levantaron; nos hablan sobre sus proyectos y la importancia de su participación en congresos y del establecimiento de contactos, y algunos incluso nos ofrecen unas pocas pinceladas de su vida personal, tan estrechamente ligada a la profesional. Son historias de éxitos y fracasos, de dificultades y superación, de cómo han llegado a ser parte de la red profesional que ha marcado de forma tan profunda el devenir de la arqueología del país en este último medio siglo.

Este es un libro único porque conjuga la microhistoria de muchos profesionales, de sus laboratorios y de los congresos en los que se encuentran, entre otras cuestiones, con la macrohistoria de la interdisciplinariedad en España. Y lo es también porque esta es la primera vez que esto se ha intentado en la historia de la arqueología a nivel global. Esperamos que el lector disfrute descubriendo cómo los hilos dispersos de lo personal han llegado a formar la construcción de lo que hoy es la arqueología en nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

Este libro es resultado de los proyectos InterArq, referencia HAR2016-80271-P, «Arqueología e interdisciplinariedad: una investigación arqueológico-histórica sobre las relaciones interdisciplinares en la historia de la arqueología española (si-

glos XIX y XX)»,⁴ subvencionado por la Agencia Estatal de Investigación, del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y la Unión Europea, y Arqueólogos, «Recuperando la memoria: recorridos femeninos en la Historia de la Arqueología española» (PID2019-110748GB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación.⁵

Agradecemos a Margarita Gómez Salas de Schetter y Laura Coltofean su ayuda con la edición del texto y las referencias del conjunto del libro, así como a Jordina Sales Carbonell por su colaboración durante el proceso de corrección.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBARELLA, U. (2017). «Zooarchaeology in the twenty-first century: where we come from, where we are now, and where we are going». En: U. Albarella; Rizzetto, M.; Russ, H.; Vickers, K.; Viner-Daniels, S. (eds.). *The Oxford handbook of zooarchaeology*. Oxford: Oxford University Press: 3-25. Disponible en: www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199686476.001.0001/oxfordhb-9780199686476.
- ANÓNIMO (1986). «Entrevista con el director del Museo Arqueológico Nacional Eduardo Ripoll Perelló». *Koiné. Revista mensual de Patrimonio Histórico*, vol. 3, págs. 57-64.
- APOSTEL, L.; BERGER, G.; BRIGGS, A.; MICHAUD, G. (eds.) (1972). *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities*. París: Centre for Educational Research and Innovation. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED061895>.
- ARCE, J.; OLMOS, R. (eds.) (1991). *Historiografía de la Arqueología y de la Historia Antigua en España (siglos XVIII-XX)*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- AYARZAGÜENA SANZ, M.; MORA, G. (eds.) (2004). *Pioneros de la arqueología en España (del siglo XVI a 1912)*. Madrid: Museo Arqueológico Regional (Zona Arqueológica 3).
- BARRY, A.; BORN, G.; WESZKALNYS, G. (2008). «Logics of interdisciplinarity». *Economy and Society*, vol. 37, núm. 1, págs. 20-49.
- BELLOT-GURLET, L.; DILLMANN, P. (2018). «Archéométrie une discipline du passé ou un enjeu interdisciplinaire pour l'avenir? Réflexions issues du bilan de 40 ans de colloques du GMPCA». *ArcheoSciences*, vol. 42, núm. 1, págs. 77-83.
- BOHRER, F. N. (2011). *Photography and Archaeology*. Londres: Reaktion Books.
- BOONE, E. H. (ed.) (1993). *Collecting the Pre-Columbian past*. Washington D.C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- CHILDE, V. G. (1958). «Retrospect». *Antiquity*, vol. 32, págs. 69-74.
- CHOI, B. C. K.; PAK, A. W. P. (2008). «Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 3. Discipline, inter-discipline distance, and selection of discipline». *Clinical and Investigative Medicine*, vol. 31, núm. 1, págs. E41-E48.
- CLAASSEN, C. (ed.) (1994). *Women in archaeology*. Filadelfia: University of Pennsylvania Press.
- COLTOFEAN, L.; DÍAZ-ANDREU, M. (eds.) (2021). *Interdisciplinarity and archaeology: a history*. Oxford: Oxbow.
- CORTADELLA, J. (1991). «Santo Mazzarino y Arnaldo Momigliano en el recuerdo: conversaciones con Mario Mazza». En: J. Arce; Olmos, R. (eds.). *Historiografía de la arqueología y de la historia antigua en España*. Madrid: Ministerio de Cultura: 251-260.
- COTO-SARMIENTO, M.; DELGADO ANÉS, L.; LÓPEZ MARTÍNEZ, L.; MARTÍN ALONSO, J.; PASTOR PÉREZ, A.; RUIZ, A.; YUBERO GÓMEZ, M. (2020). *Informe sobre el acoso sexual en arqueología (España)*. Barcelona/Granada/Madrid: Autopublicado.
- DELLEY, G. (2015a). *Au-delà des chronologies. Des origines du radiocarbone et de la dendrochronologie à leur intégration dans les recherches lacustres suisses*. Archéologie Neuchâteloise 53. Neuchâtel: Office du patrimoine et de l'archéologie.
- DELLEY, G. (2015b). «The long revolution of radiocarbon as seen through the History of Swiss Lake-Dwelling research». En: G. Eberhardt; Link, F. (eds.). *Historiographical Approaches to Past Archaeological Research*. Berlín: Topoi: 95-114.
- DELLEY, G. (2016). «Radiocarbon and archaeology: an innovative alliance in the post-WWII scientific field». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of archaeology – international perspectives*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports: 207-211.
- DELLEY, G.; PLUTNIAK, S. (2018). «History and sociology of science». En: S. L. López Varela (ed.). *The encyclopedia of archaeological sciences*. Oxford: John Wiley & Son.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2012). *Archaeological encounters. Building networks of Spanish and British archaeologists in the 20th century*. Newcastle: Cambridge Scholars.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2015). *One life in one day. An interview to prof. Emmanuel Anati*. Capo di Ponte: Atelier.

4 <https://interarqweb.wordpress.com/>.

5 www.ub.edu/arqueologas/.

- DÍAZ-ANDREU, M.; COLTOFEAN, L. (2020). «Hacia una historia de la interdisciplinariedad en la Arqueología española: introduciendo una nueva perspectiva». *Veleia*, vol. 37, págs. 13-32.
- DÍAZ-ANDREU, M.; CHAMPION, T. (eds.) (1996). *Nationalism and Archaeology in Europe*. Londres: Routledge / University College London Press.
- DÍAZ-ANDREU, M.; MORA, G. (1997). «La historiografía española sobre arqueología: panorama actual de la investigación». En: G. Mora; Díaz-Andreu, M. (eds.). *La cristalización del pasado. Génesis y desarrollo del marco institucional de la arqueología en España*. Madrid/Málaga: Ministerio de Cultura / Universidad de Málaga: 9-18.
- DÍAZ-ANDREU, M.; SØRENSEN, M. L. S. (eds.) (1998). *Excavating women. A history of women in european archaeology*. Londres: Routledge.
- DUVAL, A. (ed.) (1992). *La préhistoire en France. Musées, écoles de fouille, associations... du XIX^{ème} siècle a nous jours. Actes du 114e Congrès National des Sociétés Savantes (Paris, 3-9 avril 1989)*. París: Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Ministère de l'Éducation Nationale et de la Culture.
- EFFROS, B.; LAI, G. (eds.) (2018). *Unmasking ideology in imperial and colonial archaeology: Vocabulary, symbols, and legacy*. Los Ángeles, CA: University of California, Los Ángeles / Cotsen Institute of Archaeology (Ideas, Debates, and Perspectives 8).
- FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, V. (2016). «Learning to be scientific. The introduction of "New Archaeology" in Spain, 1975-1990». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of Archaeology – international perspectives*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports: 99-110.
- GALATY, M. L.; WATKINSON, C. (eds.) (2004). *Archaeology under dictatorship*. Nueva York: Kluwer / Plenum.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H. N.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P.; TROW, M. (1994). *The new production of knowledge*. Londres: Sage.
- GIFFORD-GONZALEZ, D. P. (2018). «The emergence of Zooarchaeology». En: D. P. Gifford-Gonzalez (ed.). *An introduction to zooarchaeology*. Nueva York: Springer: 19-50.
- GONZÁLEZ REYERO, S. (2007). *La fotografía en la arqueología española (1860-1960). Cien años de discurso arqueológico a través de la imagen*. Historia. Antiquaria Hispánica 15. Madrid: Real Academia de la Historia.
- GRACIA ALONSO, F. (1986). «Entrevista a Juan Maluquer de Motes, catedrático de prehistoria de la Universidad de Barcelona». *Revista de Arqueología*, vol. 59, págs. 6-9.
- GRACIA ALONSO, F. (2011). *Pere Bosch Gimpera. Universitat, política y exilio*. Madrid: Marcial Pons-Historia.
- GUERRA SANTOS, A. (1981). «Bodas de oro con la arqueología. Entrevista con Martín Almagro Basch». *Revista de Arqueología*, vol. 4, págs. 14-17.
- GUHA, S. (2002). «The visual in archaeology: photographic representation of archaeological practice in British India». *Antiquity*, vol. 76, págs. 93-100.
- HAWKES, C. F. C. (1982). «Archaeological retrospect 3». *Antiquity*, vol. 56, págs. 93-100.
- HERRERO, S.; GUERRA, A. (1980). «La situación de la arqueología en España es deficiente [entrevista con Manuel Fernández-Miranda]». *Revista de Arqueología*, vol. 2, págs. 20-23.
- HOBBSBAWN, E. J. (1978). «The Historians' Group of the Communist Party». En: M. Cornforth (ed.). *Rebels and their causes: essays in honour of A. L. Morton*. Londres: Lawrence and Wishart: 21-49.
- IRIARTE CHIAPUSSO, M. J.; ZAPATA, L. (2013). «Por un paisaje con figuras». *Revista Arkeogazte [Dossier: Arqueología y medio ambiente, una historia de una ida y una vuelta]*, vol. 3, págs. 23-25.
- KAESER, M. A. (2008). «Biography as microhistory: The relevance of private archives for writing the history of archaeology». En: N. Schlanger; Nordbladh, J. (eds.). *Histories of archaeology: archives, ancestors, practices*. Oxford: Berghahn Books: 9-20.
- KAESER, M. A. (2016). «Innovative alliances in the history of archaeology: introduction to a new field of inquiry». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of Archaeology – international perspectives*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports: 197-206.
- KEHOE, A. B.; EMMERICH, M. B. (eds.) (1999). *Assembling the past: studies in the professionalisation of archaeology*. Albuquerque (NM): University of New Mexico Press.
- KILLICK, D. (2015). «The awkward adolescence of archaeological science». *Journal of Archaeological Science* (Special Issue: Torrence, R., Martínón-Torres, M. & Rehren, T. (eds.). *Scoping the Future of Archaeological Science: Papers in Honour of Richard Klein*), vol. 56, págs. 242-247.
- KLEIN, J. T. (2017). «Typologies of interdisciplinarity: The boundary work of definition». En: R. Frodeman (ed.). *The Oxford handbook of interdisciplinarity*. 2.^a edición. Oxford: Oxford University Press: 21-34.
- KLEIN, J. T.; NEWELL, W. H. (1997). «Advancing Interdisciplinary Studies». En: J. G. Gaff; Ratcliff, J. L. (eds.). *Handbook of the undergraduate curriculum: A comprehensive guide to purposes*.

- Structures, practices, and change*. San Francisco: Jossey-Bass: 393-415.
- KOHL, P. L.; FAWCETT, C. (eds.) (1995). *Nationalism, politics, and the practice of archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KRISTIANSEN, K. (2002). «The birth of ecological archaeology in Denmark: history and research environments 1850-2002». En: A. Fischer; Kristiansen, K. (eds.). *The neolithisation of Denmark. 150 years of debate*. Poole: Orca Book: 11-31.
- LEGENBRE, J. P.; OLIVIER, L.; SCHNITZLER, B. (eds.) (2007). *L'archéologie nazi à l'ouest du Rhin [L'archéologie nationale-socialiste dans les pays occupés à l'ouest du Reich. Actes de la table ronde internationale «Blut und Boden», tenue à Lyon (Rhône) dans le cadre du Xe congrès de la European Association of Archaeologists (EAA) les 8 et 9 septembre 2004]*. Gollion: Infolio.
- MAGNÚSSON, S. G.; SZIJÁRTÓ, I. M. (2013). *What is microhistory?: theory and practice*. Londres / Nueva York: Routledge.
- MALINA, J.; VASÍČEK, Z. (1990). *Archaeology yesterday and today. The development of archaeology in the sciences and humanities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARCOS POUS, A. (ed.) (1993). *De gabinete a museo: tres siglos de historia*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I. (1990). «La prehistoria española en los últimos cincuenta años: teoría y práctica». *Hispania*, vol. 175, págs. 439-457.
- M McNIVEN, I. J.; RUSSELL, L. (2005). *Appropriated Pasts. Indigenous peoples and the colonial culture of archaeology*. Lanham, MD: AltaMira.
- MEDEROS MARTÍN, A. (2010). «Cayetano de Mergelina, Catedrático de Arqueología y director del Museo Arqueológico Nacional». *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, vol. LXXVI, págs. 179-212.
- MENOTTI, F. (2004). *The lake in prehistoric Europe. 150 years of lake-dwelling research*. Londres: Routledge.
- MONTERO RUIZ, I.; GARCÍA HERAS, M.; LÓPEZ-ROMERO, E. (2007). «Arqueometría: cambios y tendencias actuales». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 64, núm. 1, págs. 23-40.
- MORA, G.; DÍAZ-ANDREU, M. (eds.) (1997). *La cristalización del pasado. Génesis y desarrollo del marco institucional de la arqueología en España. Actas del II Congreso Internacional de Historiografía de la Arqueología en España (siglos XVIII-XX)*. Madrid/Málaga: Ministerio de Cultura / Universidad de Málaga.
- NASH, S. (ed.) (2000). *It's about time. A history of archaeological dating in North America*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- NOWOTNY, H. N.; SCOTT, S.; GIBBONS, M. (2003). «Introduction: "Mode 2" revisited: The new production of knowledge». *Minerva*, vol. 41, núm. 3, págs. 179-194.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ JORDÀ, G. (2018). «Los estudios carpológicos en la Península Ibérica: un estado de la cuestión». *Pyrenae*, vol. 49, núm. 1, págs. 7-45.
- PIGGOTT, S. (1983). «Archaeological retrospect». *Antiquity*, vol. 57, págs. 28-37.
- RASPI SERRA, J.; DE POLIGNAC, F. (eds.) (1998). *La fascination de l'antique, 1700-1770. Rome découverte. Rome inventée*. Lyon: Musée de la Civilisation Gallo-Romaine / Somogy Editions d'Art.
- RUIZ, C.; IZQUIERDO, I. (2007). «Entrevista a M.^a Luz Navarro Mayor». *Revista Museos*, vol. 3, págs. 176-183.
- RUIZ ZAPATERO, G. (2017a). *El poder del pasado. 150 años de arqueología en España*. Madrid: Museo Arqueológico Nacional.
- RUIZ ZAPATERO, G. (2017b). «Una historia de la arqueología en España». En: G. Ruiz Zapatero (ed.). *El poder del pasado. 150 años de arqueología en España*. Madrid: Museo Arqueológico Nacional: 9-14.
- SCHLANGER, N.; NORDBLADH, J. (2008). «General introduction: archaeology in the light of its histories». En: N. Schlangier; Nordbladh, J. (eds.). *Histories of archaeology: archives, ancestors, practices*. Oxford: Berghahn Books: 1-5.
- SILBERMAN, N. A. (1995). «Promised lands and chosen peoples: the politics and poetics of archaeological narrative». En: P. L. Kohl; Fawcett, C. (eds.). *Nationalism, politics, and the practice of archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press: 249-262.
- TAYLOR, T. (1993). «Conversations with Leo S. Klejn». *Current Anthropology*, vol. 34, núm. 5, págs. 723-735.
- THOMPSON, E. P. (1966). «History from Below». *Times Literary Supplement*, vol. 7, abril, págs. 279-280.
- TORRENCE, R.; MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T. (2015). «Forty years and still growing: "Journal of Archaeological Science" looks to the future». *Journal of Archaeological Science* (Special Issue: Torrence, R., Martinón-Torres, M. & Rehren, T. (eds.). *Scoping the Future of Archaeological Science: Papers in Honour of Richard Klein*), vol. 56, págs. 1-8.
- VIALLANEIX, P.; EHRARD, J. (eds.) (1982). *Nos ancêtres les Gaulois*. Clermont-Ferrand: Faculté de Lettres et Sciences Humaines de Clermont-Ferrand.
- WILLIAMS, B. (ed.) (1981). *Breakthrough: Women in Archaeology*. Nueva York: Walker.

Parte I

Arqueología, carbones, madera, semillas y frutos

La contribución de la antracología a la prehistoria desde los años noventa

Ethel Allué

Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA)

Cuando empiezas a estudiar Historia y Geografía en la Universitat Rovira i Virgili (URV) en Tarragona, *una universidad de provincias*, nunca esperas que tu trabajo vaya a contribuir de manera sustancial al desarrollo de la investigación prehistórica en general y mucho menos de manera particular a una disciplina como la antracología. A pesar de que la arqueología siempre me había llamado la atención de niña, la licenciatura en Historia fue mi segunda opción de acceso a la universidad. Empecé una carrera universitaria de cinco años en lo que era todavía una facultad de la Universitat de Barcelona y me licencié en 1993, en la primera promoción de la URV de Tarragona. Mi formación de base, que he aprendido a agradecer con el tiempo, incluía asignaturas de antropología social y geografía. Esta formación me permitió aprender a trabajar en el ámbito de las humanidades y la arqueología desde una visión del conocimiento muy amplia. En el segundo curso, tuve la suerte y oportunidad de tener como profesor de Prehistoria a Eudald Carbonell. El carácter de Eudald Carbonell te atrapa y su visión de la arqueología te permitía asumir una perspectiva infinita de la ciencia que te llevaba más allá de lo que hasta entonces entendías por arqueología. Así, pude empezar en el verano de 1990 a excavar en magníficos yacimientos, como Atapuerca (Burgos), que fue mi primera excavación, y Abric Romaní (Capellades, Barcelona). Después de casi treinta años sigo participando en las excavaciones y en el proyecto científico de ambos yacimientos.

Pasé las primeras etapas formativas en el Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Tarragona (LAUT), creado durante el curso 1988-1989, cuando Eudald Carbonell se incorporó a la URV como profesor. En el LAUT, Carbonell nos animó a interesarnos por la arqueología desde la interdisciplinariedad. El objetivo era que en el joven

equipo cada persona estuviera especializada en una disciplina distinta. Los miembros de ese primer equipo (Andreu Ollé, Josep Maria Vergès, Jordi Rosell, Xose Pedro Rodríguez, Manolo Vaquero e Isabel Cáceres, entre otros), que todavía continuamos trabajando juntos, en ocasiones miramos atrás con nostalgia, pero con orgullo por el esfuerzo conjunto realizado y el éxito conseguido en un momento en el que los recursos eran escasos. Los primeros años de la carrera los dediqué a excavar alargando el verano más de la cuenta y probablemente desatendiendo algo los estudios. Excavé y me formé como arqueóloga con Jesús Jordá y Paco Giles en Jarama III (Madrid), con Jean Philippe Rigaud en La Micoque (Francia) y con Artur Cebrià en La Griera (Calafell), entre otras excavaciones y personas. Fue Eudald Carbonell quien, en mi segundo año de carrera, me propuso que estudiase los restos de carbón. En el LAUT ya había especialistas en tecnología lítica, zooarqueología y tafonomía, así que el objetivo era ir cubriendo disciplinas. Yo no tenía especial interés por la botánica, pero tampoco el resto de las disciplinas me llamaba la atención. Quizá lo más importante para mí en ese momento era salir de allí y viajar. Además, si alguien así te hace una propuesta, no piensas cómo lo vas a llevar a cabo de manera efectiva o si de verdad te interesa o no; simplemente dices que sí. En el verano de 1991 nos llegó información del primer congreso de Antracología que se celebraba en Montpellier. Y allí nos fuimos, junto con otro estudiante, Jaume Zamora, donde tuvimos la enorme oportunidad de conocer a Ernestina Badal, Paloma Uzquiano, Carmen Machado, Maite Ros, etc. (VERNET, 1992). Volví de Montpellier convencida de que eso es lo que haría, y tuve que esperar a licenciarme, en 1993, para poder matricularme en el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) «Environment et Archéologie», una titulación de posgrado equivalen-

te a un máster en la actualidad, para iniciar mi formación entre París y Montpellier. Este DEA estaba gestionado desde París, pero incluía profesorado de varias universidades francesas (Universidad de Montpellier 2 o USTL, Universidad de Toulouse, París X – Nanterre, París VI – Pierre y Marie Curie, París IV – La Sorbonne). El posgrado constaba de tres menciones: geoarqueología, arqueobotánica y zooarqueología, y después de unos cursos comunes en París, te trasladabas al laboratorio donde te especializabas. En mi caso, fue el laboratorio de la USTL de Montpellier, bajo la supervisión de Jean-Louis Vernet. En esos años, Ernestina Badal, María Oliva Rodríguez Ariza y Elena Grau ya habían terminado sus tesis doctorales. Paloma Uzquiano y Carmen Machado vendrían después y constituirían la serie de antracólogas españolas que, cada una en su ámbito, tanto han hecho por la disciplina. Las que estudiábamos entonces aún teníamos que ir a Francia por la vinculación en la investigación en el ámbito de la prehistoria y porque el laboratorio de antracología de Montpellier era entonces el gran referente. Jean-Louis Vernet, padre de la llamada escuela de Montpellier, tenía en principio la intención de formar a una sola persona por región, y ya había acogido a María Teresa Ros i Mora (ROS I MORA, 1985), pero fui aceptada finalmente en el curso de posgrado, después de una entrevista con todo el profesorado presente, celebrada en el anfiteatro del Museo Nacional de Historia Natural de París, porque proponía el estudio de los carbones del Abric Romaní. La aceptación en el posgrado me sirvió para obtener una buena formación en lo que ahora denominamos «environmental archaeology», y tuve la oportunidad de recibir clases de geoarqueología, zooarqueología y arqueobotánica de Marie Agnès Courty, François Poplin, Nicolas Fedoroff, etc. Vernet era muy serio y el trato *de usted* entre profesor y alumna que exige la lengua francesa le hacía aparentemente distante. Sin embargo, siempre tuvo un trato amable e hizo un buen seguimiento de mi carrera científica con mucho interés por el período y la región que estudiaba. El trabajo de fin de DEA se centró en el estudio de varios niveles del Abric Romaní en los que el conjunto antracológico era en exclusiva de *Pinus* tipo *sylvestris* (ALLUÉ, 1994). Cuando acabé el trabajo, Vernet me enseñó una de sus primeras publicaciones y me dijo: «No te preocupes, a mí me pasó lo mismo; ya estudiarás conjuntos con ma-

yor diversidad». El hecho es que he continuado trabajando en contextos paleolíticos en los que los pinos dominan los conjuntos antracológicos, y esta categoría taxonómica que agrupa los pinos de montaña me ha acompañado hasta ahora (ALLUÉ *et al.*, 2018). De ese año entre París y Montpellier y las siguientes estancias durante la realización de la tesis doctoral tengo un magnífico recuerdo de las personas que me ayudaron: Lucie Chabal, Maria Eugenia Solari, Isabel Figueiral, Stéphanie Thiébault, Carmen Machado y Christine Heinz, que eran quienes se encargaban *de facto* de la formación. Cuando tenías alguna duda al microscopio, o cuando tenías que preparar una tabla, un gráfico o una presentación, siempre eran ellas las que te enseñaban, y a ellas les debo parte de mi formación. La antracología es una disciplina mayoritariamente femenina. Es muy exigente en el trabajo de microscopio y existen dificultades para que sus resultados sean aceptados o lideren los grandes debates sobre comportamiento humano y paleoambiente, a pesar de que los registros antracológicos permiten obtener dataciones radiocarbónicas, estudiar el comportamiento humano y la paleoeconomía desde la perspectiva de los recursos energéticos o entender la evolución del paisaje y el paleoambiente a partir del estudio de las formaciones arbóreas. Quizá el hecho de que se trata de unos materiales que son producto de una actividad que se relaciona a menudo con las actividades femeninas, como es la recolección de leña, hace que no se le haya prestado la debida atención.

No fui una estudiante modélica en lo que se refiere al expediente académico y, como consecuencia de ello, no obtuve becas para poder realizar el doctorado. Así, Jean-Louis Vernet aceptó la dirección, pero me sugirió que me matriculara en el doctorado en Tarragona, ya que él no podía ofrecerme una beca. Los esfuerzos por parte del equipo de Eudald Carbonell de Tarragona por conseguir formar a un equipo multidisciplinar me llevaron a aceptar, en 1995, una beca de tres meses para formarme en palinología. Se trataba de unas becas del programa Training and Mobility of Researchers (TMR), financiado por la Unión Europea, que en la época proporcionaba unos ingresos que te permitían sobrevivir luego casi todo el año.

Así, volví a París en verano de 1995, concretamente al Institut de Paléontologie Humaine

(IPH), para llevar a cabo la formación en palinología bajo la supervisión de Josette Renault-Miskovsky. Los pobres resultados que obtuve fueron presentados en 1999 en el «Mid-Term Meeting. Training and Mobility of researchers (1997-2000)», celebrado en Isernia (Italia) y organizado por Carlo Peretto, quien gestionaba el TMR. Después de mi presentación, Luiz Oosterbeck se acercó a mí y me ofreció seis meses más de beca en el Instituto Politécnico de Tomar (Portugal) para hacer un estudio palinológico de secuencias en Portugal. La decepción con la palinología y mi interés por continuar con la antracología hizo que le dijese que aceptaba la beca si también podía estudiar los carbones. Estudié un conjunto de yacimientos, en cueva, dólmenes, etc. (ALLUÉ, 1999), lo cual contribuyó a mi formación, y establecí lazos científicos con el equipo de Portugal. Sin embargo, esta investigación me alejó de la tesis doctoral que tenía intención de empezar. De hecho, no fue hasta el año 1998 que, con una nueva beca del programa TMR, pude volver a Montpellier para avanzar en la tesis doctoral. Un año antes, en otoño de 1997, concedieron el premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica al equipo de investigación de Atapuerca dirigido por Juan Luis Arsuaga, Eudald Carbonell y José María Bermúdez de Castro, del cual formaba parte, por lo que pude asistir al acto. Además del galardón, el trabajo y los hallazgos del yacimiento ganaron proyección científica y social, lo que contribuyó a que la financiación y el reconocimiento social también se vieran incrementados. Al principio de mi carrera, cuando explicaba que me dedicaba a la arqueología, siempre me preguntaban si había ido a Egipto; ahora me preguntan si he ido a Atapuerca. Atapuerca no solo ha aportado unos hallazgos que son clave para el conocimiento de los orígenes de la humanidad, sino que también ha creado una forma de trabajar en torno a lo que denominamos el sistema Atapuerca. Este incluye científicos en tres centros de investigación: el Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) burgalés y varias universidades y centros de divulgación (como el Museo de la Evolución Humana), y un entorno económico y social implicado en la continuidad del proyecto. La consolidación de los medios para financiar el proyecto y los continuos y significa-

tivos hallazgos han permitido incrementar la producción y la red científica (LOZANO *et al.*, 2014). En 1999, cuando se constituyó la Fundación Atapuerca, conseguí una beca predoctoral de cuatro años para finalizar la tesis doctoral.

En 2002 defendí la tesis doctoral, que incluía una serie de secuencias antracológicas del noroeste peninsular y contribuía al conocimiento de la evolución del paisaje forestal y la explotación del combustible desde el Paleolítico medio a la Edad del Bronce (ALLUÉ, 2002). Después de una breve trayectoria posdoctoral financiada también por la Fundación Atapuerca, salieron a concurso las plazas en el IPHES, donde trabajo desde 2005. En años posteriores, ya con la tesis bajo el brazo, pude ganar reconocimiento y empecé a colaborar con otros equipos y personas, como Josep Maria Fullola, de la Universitat de Barcelona, y Clive Finlayson, del Museo de Gibraltar. De este modo, he podido contribuir al estudio de interesantes secuencias, como Cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lérida) o Gorham's Cave en el peñón de Gibraltar (ALLUÉ *et al.*, 2013; FINLAYSON *et al.*, 2006).

A pesar de que considero que es importante especializarse en una única disciplina, sobre todo si quieres considerarte una *experta en la materia*, la formación básica en otras disciplinas arqueobotánicas es importante. Así, a caballo entre los años 2005 y 2006, realicé una estancia posdoctoral para recibir formación en carpología en el Institute of Archaeology de la University College London (UCL) gracias a una beca de la Generalitat de Catalunya para ampliar estudios en el extranjero. Fue Lydia Zapata quien me facilitó el contacto con Dorian Q. Fuller y me animó a marcharme. En estas instituciones aprendí las bases de la carpología por medio del triado de muestras de yacimientos asiáticos, e iniciar el estudio antracológico de yacimientos en China (ALLUÉ *et al.*, 2011). De hecho, me sirvió también para establecer relaciones científicas con varios investigadores, como Ignacio de la Torre, que me ofreció el material del Abrigo de Buendía (Guadalajara) (DE LA TORRE *et al.*, 2015) y contribuyó al inicio de una colaboración con Rafael Mora para estudiar los materiales de Cova Gran (Santa Linya, Lérida) (ALLUÉ *et al.*, 2018). También conocí a Norah Moloney, con quien trabajé entre 2006 y 2010 en el proyecto de excavación de Azokh Cave (sur del Cáucaso), dirigido por Tania King y Yolanda Fernández-Jalvo (figura 1). Durante es-



Figura 1. Ethel Allué excavando en Azokh Cave (agosto de 2010).

26

tos últimos años y gracias a esta colaboración, he podido estudiar y publicar materiales del Cáucaso (ALLUÉ, 2016; KANDEL *et al.*, 2017).

Mi interés por explorar otras regiones me ha llevado a buscar materiales en diversas áreas menos conocidas desde la perspectiva antracológica, como los Balcanes (Serbia y Montenegro), el Cáucaso e Israel. Recientemente inicié un proyecto financiado por el Ministerio de Educación y Cultura a través de la convocatoria Salvador de Madariaga para realizar estancias en el extranjero. Este proyecto me permitía volver a trabajar con Dorian Q. Fuller en el Institute of Archaeology de UCL durante seis meses de 2018 para estudiar conjuntos antracológicos de Sri Lanka. El aprendizaje de la anatomía de maderas tropicales ha supuesto un reto importante que me ha permitido tomar distancia de los conjuntos antracológicos que conozco y aprender de la propia disciplina.

La internacionalización es importante, cuando implica trabajar en el extranjero o en un entorno científico que abarca una red internacional. Sin embargo, considero que también es importante el desarrollo de la ciencia en un ámbito más local. El reconocimiento científico empieza en tu propia casa. Es por ese motivo que soy miem-

bro fundador y miembro de la junta (2007-2010 y desde 2016) de la Asociación Catalana de Bioarqueología (ACBA), que tiene como objetivo fundamental fomentar la investigación en bioarqueología. También, arrastrada por las dinámicas del IPHES y las exigencias y requerimiento justificado del retorno a la sociedad civil de la producción científica, contribuyo a la divulgación a través de diferentes medios (blogs, Tarragona Radio, *Diari de Tarragona*).

La docencia ha sido una de tareas que he llevado a cabo con más ilusión y dedicación (figura 2). A pesar de que habría preferido enseñar arqueobotánica a estudiantes de máster, nadie me lo facilitó. De todos modos, todavía hoy la arqueobotánica se enseña poco o nada. Así que desde hace más de una década enseño Prehistoria en la URV a alumnos de grado de primero y tercero. Observar los cambios generacionales a través de jóvenes con las mismas inquietudes, pero bajo circunstancias económicas y sociales cambiantes, te hace valorar más lo que haces y lo que puedes hacer en tu tarea como profesora. No solo en las aulas, sino también en el trabajo de campo. Aun cuando la antracología es una disciplina marginal en un entorno científico dominado por piedras y huesos, he tenido la oportunidad de for-



Figura 2. Ethel Allué impartiendo prácticas de arqueobotánica en una asignatura de Prehistoria (2017).

mar a algunos estudiantes; Itxaso Euba (EUBA, 2008) y Llorenç Picornell Gelabert (PICORNELL, 2012) fueron los primeros. Este trabajo, siempre hecho a conciencia, significa un reto constante y una responsabilidad relativa cuando ves que los estudiantes en formación no siempre consiguen una estabilidad. Así, el sentido del fracaso se pasea por ahí. Sin embargo, tengo el convencimiento de que hay que continuar fomentando y apoyando las carreras científicas y no dejarse llevar por discursos derrotistas contra el sistema. Dedicarse a la ciencia ha sido siempre difícil, y ahora, en un mundo más competitivo y globalizado, las expectativas pueden ser menores, pero los esfuerzos individuales son los mismos.

En 2011 nació mi hija Matilda (figura 3) y, a pesar de que he tenido que reducir los viajes y sobre todo el trabajo de campo, he conseguido mantener la producción científica (figura 4). Es relativamente fácil conciliar cuando ya tienes estabilidad laboral y un reconocimiento científico. Soy consciente de que hay que seguir haciendo esfuerzos para que sea posible una conciliación familiar en las diferentes etapas de la carrera investigadora. Aún estamos lejos de eso.

Dedicarse a la antracología o ser antracóloga no es fácil. Es una disciplina exigente por el tipo de análisis que demanda una observación al mi-

croscopio que se lleva a cabo de una manera solitaria y aislada. Por otra parte, las aportaciones científicas de la antracología a veces parecen limitadas en cuanto a lo que pueden conseguir o explicar de nuestro pasado. Sin embargo, implica algunos aspectos imprescindibles para el conocimiento de la evolución humana y la vegetación del pasado a través del estudio de los recursos energéticos, las formaciones vegetales, el clima y el paleoambiente. Esta disciplina siempre la planteo desde la interdisciplinariedad, ya que de forma habitual comparto los proyectos científicos desde la Unidad de Arqueobotánica del IPHES, en la que trabajo codo a codo con Francesc Bujachs e Isabel Expósito, expertos en palinología, y evidentemente con el resto de los especialistas en otras disciplinas.

La estructura científica en la que trabajo y el sistema de financiación de proyectos hacen que participe en muchas iniciativas y pueda diseñar mi investigación contribuyendo a la interdisciplinariedad de muchos grupos de investigación nacionales e internacionales. En este sentido, quizá como consecuencia de la especialización, es más difícil arriesgarse a plantear investigaciones lideradas por la propia arqueobotánica. Estas disciplinas todavía se consideran auxiliares y no como herramientas que permitan liderar de forma cien-



Figura 3. Ethel Allué y su hija Matilda lavando huesos en la cueva de El Mirador (Atapuerca) en julio de 2017.

28

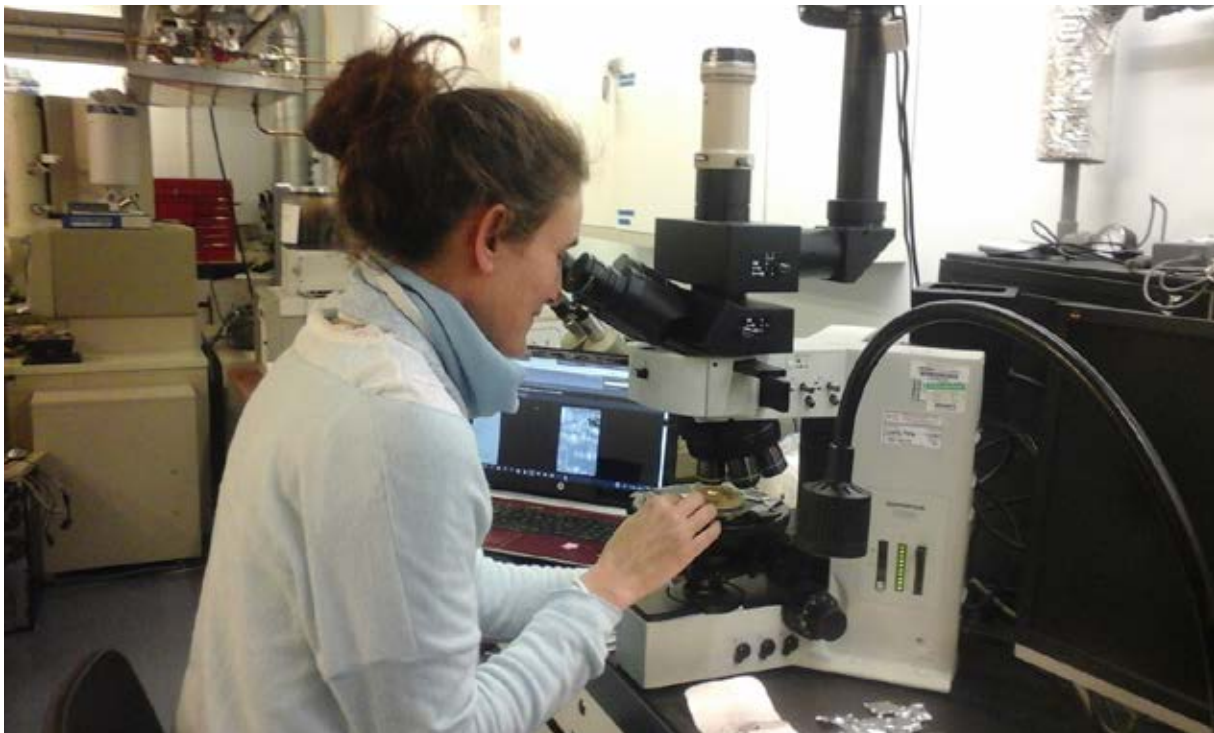


Figura 4. Ethel Allué estudiando carbones en el Institute of Archaeology, UCL (2018).

tífica las grandes cuestiones que se proponen desde la arqueología o la prehistoria. Evidentemente, en los últimos años hemos visto que otras investigadoras e investigadores del ámbito de la arqueobotánica sí que lo han conseguido.

Todavía queda una parte de mi carrera por desarrollar, y la afronto con ganas, intentando transmitir optimismo y sin mirar atrás. Mi objetivo es continuar haciendo esfuerzos para que las líneas de investigación que se plantean desde la

antracología puedan consolidarse y contribuir de una manera consistente al conocimiento de nuestro pasado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, E. (1994). *Les chasseurs-cueilleurs de l'abri Romani (Capellades, Espagne) et leur environnement: l'analyse anthracologique de l'ensemble III (44.9 ka B.P.- 50 ka B.P.) Université des Sciences et Techniques du Languedoc (U.S.T.L.)*. Trabajo final del DEA. Montpellier: Université de Montpellier II.
- ALLUÉ, E. (1999). «Pollen and charcoal analyses from the archaeological sites from the Alto Ribatejo (Portugal)». *Arkeos. Perspectivas em Diálogo*, vol. 9, págs. 37-57.
- ALLUÉ, E. (2002). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. Tesis doctoral. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili. Disponible en: www.tdx.cat/handle/10803/85874.
- ALLUÉ, E. (2016). «Charcoal remains from Azokh I cave: Preliminary results, Azokh Cave and the Transcaucasian Corridor». En: Y. Fernández-Jalvo; King, T.; Yepiskoposyan, L.; Andrews, P. (eds.). *Azokh Cave and the transcaucasian corridor*. Nueva York: Springer: 297-304.
- ALLUÉ, E.; FULLOLA, J. M.; MANGADO, X.; PETIT, M. A.; BARTROLÍ, R.; TEJERO, J. M. (2013). «La séquence anthracologique de la Grotte du Parco (Alòs De Balaguer, Espagne): paysages et gestion du combustible chez les derniers chasseurs-cueilleurs». *L'Anthropologie*, vol. 117, págs. 420-435.
- ALLUÉ, E.; MARTÍNEZ-MORENO, J.; ROY, M.; BENITO-CALVO, A.; MORA, R. (2018). «Montane pine forests in NE Iberia during MIS 3 and MIS 2. A study based on new anthracological evidence from Cova Gran (Santa Linya, Iberian Pre-Pyrenees)». *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 258, págs. 62-72.
- ALLUÉ, E.; WANG, S.; FULLER, D. Q.; HAI, Z. (2011). «Anthracology from the Far East: a case study from the upper Ying valley (Henan province, China)». En: E. Badal; Carrión, Y. (eds.). *5th International meeting of Charcoal Analysis; The charcoal as cultural and biological heritage*. Valencia: Universitat de València (Saguntum Extra II), 149-150.
- EUBA, I. (2008). *Análisis antracológico de estructuras altimontanas en el valle de la Vansa – Sierra del Cadí (Alt Urgell) y en el valle del Madriu (Andorra): explotación de recursos forestales del Neolítico a época moderna*. Tesis doctoral. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili / Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Disponible en: www.tdx.cat/handle/10803/8620.
- FINLAYSON, C.; GILES PACHECO, F.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; FA, D. A.; GUITÉRREZ-LÓPEZ, J. M.; SANTIAGO-PÉREZ, A.; FINLAYSON, G.; ALLUÉ, E.; BAENA-PREYSLER, J.; CÁCERES, I.; FERNÁNDEZ-JALVO, Y.; GLEED-OWEN, C.; RIQUELME-CANTAL, J. A.; SÁNCHEZ-MARCO, A.; GILEZ-GUZMAN, F.; BROWN, K.; VILLALPANDO, A.; STRINGER, C. B.; MARTÍNEZ RUIZ, F.; SAKAMOTO, T. (2006). «Late survival of neanderthals at the southernmost extreme of Europe». *Nature*, vol. 443, núm. 7113, págs. 850-853.
- KANDEL, A. W.; GASPARYAN, B.; ALLUÉ, E.; BIGGA, G.; BRUCH, A. A.; CULLEN, V. L.; FRAHM, E.; GHUKASYAN, R.; GRUWIER, B.; JABBOUR, F. (2017). «The earliest evidence for Upper Paleolithic occupation in the Armenian Highlands at Aghitu-3 Cave». *Journal of Human Evolution*, vol. 110, págs. 37-68.
- LOZANO, S.; RODRÍGUEZ, X. P.; ARENAS, A. (2014). «Atapuerca: evolution of scientific collaboration in an emergent large-scale research infrastructure». *Scientometrics*, vol. 98, núm. 2, págs. 1505-1520.
- PICORNELL, L. (2012). *Vegetal landscape and prehistoric and protohistoric communities in Majorca and Minorca (Balearic Islands): an approach from Charcoal analysis*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona, Facultat de Geografia i Història. Disponible en: www.tdx.cat/handle/10803/85874.
- ROS I MORA, Maria Teresa (1985). *Contribució antracanalítica a l'estudi vegetal de l'home del Paleolític Superior a l'Edat del Ferro a Catalunya*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Torre, I. de la; ALBERT, R.; ALLUÉ, E.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; APARICIO, M. T.; ARROYO, A.; BENITO-CALVO, A.; GARCÍA, G.; JOSÉ, M.; LÓPEZ-ROMERO, E. (2015). «Chronological and palaeoenvironmental context of human occupations at the Buendía rockshelter (Central Spain) during the late Upper Pleistocene in inland Iberia». *Journal of Quaternary Science*, vol. 30, págs. 376-390.
- VERNET, J. L. (1992). «Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme. Actes du Colloque d'Anthracologie, Montpellier, 1991». *Bulletin de la Société Botanique de France*, vol. 139, págs. 2-4.

Carbones y maderas. Multidisciplinares en sí mismos

Ernestina Badal García

Grupo de Investigación Prehistoria del Mediterráneo Occidental (PREMEDOC) –
GIUV2015-213, Universitat de València

Manuel de Góngora publicó algunos de los hallazgos de la cueva de los Murciélagos (Albuñol, Granada) en *La Ilustración de Madrid. Revista de Política, Ciencia, Artes y Literatura* en el año 1870. Este yacimiento destaca por la fantástica colección de objetos realizados con vegetales, y el autor da a conocer algunos de ellos en la prensa. Al final del artículo realiza una reflexión muy interesante: «¡Cuántas ciencias llamadas á concurso en estos descubrimientos! La indumentaria, la cerámica, los usos domésticos, las prácticas funerarias, el arte militar, la fauna y la flora primitivas, la geografía, la paleontología» (GÓNGORA, 1870), que implica lo que ahora entendemos por multidisciplinariedad o interdisciplinariedad. Sin embargo, algunos de los hallazgos publicados por Góngora se exponen en el Museo Arqueológico Nacional sin que todavía se haya identificado con qué vegetales están realizados. Desde la publicación de Góngora, los estudios arqueobotánicos tardaron casi un siglo en implantarse en la investigación arqueológica peninsular, y solo de la mano de investigadores europeos lograron nacer las diferentes disciplinas de la arqueobotánica en España. Desde mi punto de vista, los restos arqueobotánicos son multidisciplinarios en sí mismos, porque a un mismo resto se le pueden aplicar diferentes análisis para obtener información variada: cultural, biológica y cronológica (figura 1).

El método arqueológico requiere de todas las ciencias que convergen en la comprensión de la vida humana en este planeta. En el siglo XIX, la Prehistoria nace de la Geología, mientras que la arqueología tiene una tradición más ligada al coleccionismo y las antigüedades. En ambos casos, la diversidad de materiales utilizados o generados por las sociedades humanas obliga a unos métodos de análisis y estudio con apoyos en todas

las ramas del saber: Arte y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Jurídicas e incluso Ingeniería. Es decir, la vida consiste en generar conocimiento y transmitirlo a las siguientes generaciones, y esa es, también, la misión de los estudios arqueológicos.

En la Universitat de València (UV), los estudios de arqueología, epigrafía y numismática se integraron como materia obligatoria, a principios del siglo XX, en la cátedra que ganó Luis Gonzalvo París en 1905 en la Facultad de Filosofía y Letras. En el curso 1920-1921, al amparo de Gonzalvo, se forma el Laboratorio de Arqueología de dicha universidad como un seminario para realizar prácticas de paleografía, numismática y arqueología (MARTÍ, VILLAVERDE, 1997) —por tanto, en 2021, se cumple el centenario de este Laboratorio—. En la primera mitad del siglo XX surgen instituciones dedicadas al estudio e investigación de la arqueología y la prehistoria, y esto se vio favorecido por la reforma universitaria de 1900, que trasladó la enseñanza de la arqueología de la Escuela Superior de Diplomática a la UV; algo similar ocurrió con Prehistoria, aunque en este caso se desplazó de Geología y Paleontología a Humanidades (AURA, 2006). En la UV, la creación del Laboratorio de Arqueología se relaciona con la mejora de la formación-profesionalización de los estudiantes, dentro de la tímida y recién estrenada autonomía universitaria del Decreto Silió de 1919 (AURA, 2006), a la que se unió un interés creciente por la investigación prehistórica y la conservación del patrimonio, no solamente en el ámbito académico, sino también en el social y cultural (MARTÍ, VILLAVERDE, 1997). Desde entonces hasta la actualidad, han pasado por esta casa destacados investigadores que han ido marcando las tendencias en la investigación de la prehistoria y la arqueología, siempre dentro


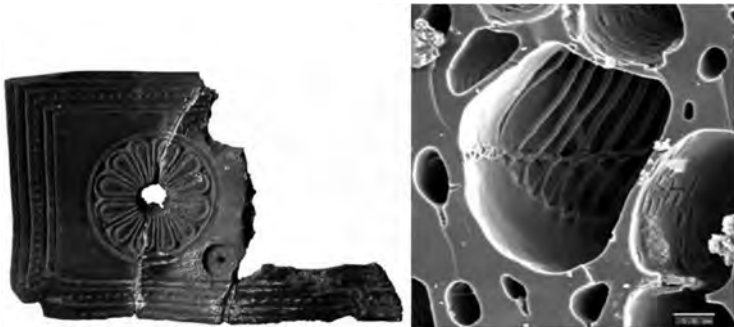


	<p>M A D E R A</p> <p>Análisis</p> <p>Información</p>	<p>Xilología Dendrología PaleoADN Radiocarbono Tafonomía</p> <p>Botánica Ecológica Etnobotánica Cronológica</p>
<p>Cuchara de madera. Calcolítico de la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)</p>		
	<p>C A R B Ó N</p> <p>Análisis</p> <p>Información</p>	<p>Antracología Dendrología Radiocarbono</p> <p>Botánica Ecológica Etnobotánica Cronológica Tafonomía</p>
<p>Placa de Boj. Necrópolis Ibérica de Casa del Monte (Valdeñana, Albacete)</p>		
	<p>HOJAS FIBRAS</p> <p>Análisis</p> <p>Información</p>	<p>Morfometría PaleoADN Radiocarbono Carbono 13 Fitolitos</p> <p>Botánica Ecológica Etnobotánica Cronológica Tafonomía</p>
<p>Estoma y fitolitos en hoja de gramínea. Paleotítico superior de la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante)</p>		
	<p>SEMILLAS FRUTOS</p> <p>Análisis</p> <p>Información</p>	<p>Morfometría PaleoADN Radiocarbono Carbono 13</p> <p>Botánica Ecológica Etnobotánica Cronológica Tafonomía</p>
<p>Restos de frutos. a) Madroño de Neolítico de Piana di Curinga (Aconia, Italia); b) Camariña del Gravetiense. Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Foto de camariña de C. M. Martínez Varea.</p>		

Figura 1. La arqueobotánica: tipos de análisis que se pueden realizar e información que se obtiene. Fotos de E. Badal.

del área de las humanidades, pero con gran contacto con otras áreas del saber.

En 1927, Luis Pericot llegó a la UV para ocupar la cátedra de Historia Moderna y Contemporánea de España, pero realizó una intensa labor investigadora en el ámbito de la prehistoria; ese mismo año se crea el Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia, y desde entonces se ha mantenido una colaboración estrecha entre las dos instituciones.

Los primeros análisis arqueobotánicos en yacimientos valencianos fueron realizados por dos pioneras: Josefa Menéndez Amor y Maria Hopf. La primera, con su colega holandés Frans Florschütz, analiza la secuencia polínica de la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia) y publica las dos primeras dataciones de radiocarbono en la región (MENÉNDEZ AMOR, FLORSCHÜTZ, 1961). Maria Hopf, por su parte, analiza los cereales del nivel cardinal más profundo de la Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante) y publica dos dataciones de radiocarbono realizadas sobre dichos cereales, de las que una sigue vigente (4315 ± 75 a.C.) (HOPF, 1966). Además, en la interpretación de los resultados, Hopf entra directamente en la hipótesis difusionista al plantear las relaciones marítimas más o menos directas entre Asia Menor y las regiones costeras de Europa Meridional, como también defendía Bernabó Brea.

En la segunda mitad del siglo xx, hay una renovación teórica con la Nueva Arqueología. A Valencia llega con Iain Davidson, formado en Cambridge con Eric Higgs y Grahame Clark. Este último había escrito a Luis Pericot para que Davidson pudiera venir a Valencia a investigar, y este, efectivamente, llegó en 1971 (DÍAZ-ANDREU, 2012: 166, 209-213; PÉREZ RIPOLL, 2013). Con los nuevos planteamientos teóricos, las relaciones entre poblaciones, recursos y tecnología sirven para comprender no solo los yacimientos, sino también el territorio de producción y las relaciones entre humanos y medio ambiente con una visión diacrónica. El paso de Iain Davidson por las instituciones valencianas supuso el surgimiento de nuevas líneas de investigación, lideradas, inicialmente, desde el Departamento de Geografía, al que se unió el de Prehistoria y Arqueología, y siempre en colaboración con el Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia (DUPRÉ, 1979; PÉREZ RIPOLL, 1977).

En la década de 1970 se llevan a cabo excavaciones que serán un hito en la investigación prehistórica, por la renovación de los métodos y los nuevos planteamientos teóricos. Así, Javier Fortea dirige las excavaciones de Cova de la Cocina y Cova de les Malladetes en la provincia de Valencia. En 1975, Bernat Martí Oliver inicia nuevas excavaciones en la Cova de l'Or, donde se muestrean todos los restos orgánicos de igual manera que la cultura material. En 1980 aparece el segundo volumen dedicado a la Cova de l'Or, y constituye un primer ejemplo de multidisciplinariedad aplicada a un yacimiento neolítico (MARTÍ *et al.*, 1980). Se analizan las semillas, por Pilar López, la fauna de vertebrados, por Manuel Pérez Ripoll, y la malacofauna, por José D. Acuña y Fernando Robles. A esos análisis se añadiría, más tarde, la antracología de la secuencia neolítica (BADAL, 1990; VERNET *et al.*, 1983).

En la década de 1980 se leen las primeras tesis doctorales dentro de la arqueología medioambiental. Michel Dupré trabaja las secuencias polínicas (DUPRÉ, 1988); María Pilar Fumanal, las sedimentológicas de cuevas y abrigos prehistóricos (FUMANAL, 1986); y Manuel Pérez Ripoll, la zooarqueología (PÉREZ RIPOLL, 1977). Estas tesis analizan los materiales de yacimientos recientemente excavados o en curso de excavación como los arriba mencionados, entre otros muchos.

En mi caso, inicié los estudios de Geografía e Historia en la Universidad de Valencia el curso académico 1978-1979. En el primer año tomé decisiones que, desde una mirada retrospectiva, han condicionado toda mi vida profesional, pues me llevaron a especializarme en antracología. Me motivaron principalmente dos causas: la primera fue el descubrimiento de una terminología en las clases de Prehistoria, materia impartida por la profesora Milagro Gil-Mascarell, que yo ignoraba por completo: «raedera», «raspador», «hendedor», etc. Esto me llevó directamente al Museo de Prehistoria de Valencia para ver y conocer esos objetos y herramientas paleolíticas. Desde entonces, nunca he abandonado los estudios de Prehistoria y me sigue fascinando investigar. Ese mismo año académico, participé en excavaciones de muchos yacimientos, desde paleolíticos hasta ibéricos, y fue determinante para mi formación la Grotte de Belvis (Aude, Francia), del Paleolítico superior, cuyas excavaciones dirigía Dominique Sachi, investigador en el

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, Francia).

La segunda causa que motivó mi especialización en antracología fue la lectura de una monografía acerca del yacimiento musteriense de la Grotte de l'Hortus (Valflaumès, Francia) (LUMLEY, 1972). Bajo la dirección de Henry de Lumley, en el libro participan treinta y cinco especialistas para analizar y dibujar todo tipo de restos hallados en la cavidad; se trata, por tanto, de una monografía multidisciplinar. Entre los especialistas, Jean-Louis Vernet escribe dos capítulos sobre la flora y la vegetación a partir de los carbones. Estos capítulos, junto con las láminas que reconstruyen los paisajes y los suelos de habitación de los neandertales, de forma magistral dibujadas por Eric Guerrier, influyeron decisivamente en mi resolución de estudiar los carbones de los yacimientos arqueológicos y ponerme en contacto con Vernet.

En julio de 1980 empezó mi especialización en Francia, en el Laboratoire de Paléobotanique et Evolution des Végétaux de la Universidad de Montpellier 2 (Université des Sciences et Techniques du Languedoc, o USTL), bajo la dirección del profesor Jean-Louis Vernet. Compaginaba los estudios de Geografía e Historia en la Universitat de València, donde la asistencia a clase no era obligatoria, con los de Botánica aplicada a los restos arqueobotánicos en Montpellier (allí cursaba asignaturas de anatomía vegetal, ecología, fitosociología, etc.). En 1983 publicamos los primeros resultados de la vegetación neolítica a partir de los carbones de varios yacimientos neolíticos de Valencia y Alicante (VERNET *et al.*, 1983). Al año siguiente, 1984, presenté en la UV la tesis de licenciatura, bajo la dirección de los catedráticos Vicenç Rosselló, de Geografía, y José Mansanet, de Botánica (BADAL, 1984). Esta primera parte de mi formación estuvo financiada por mis padres, que fueron mis primeros y más entusiastas profesores de biología.

En los años ochenta, Albert Ammerman, muy conocido por sus publicaciones sobre la neolitización de Europa (AMMERMAN, CAVALLI-SFORZA, 1984), dirigía las excavaciones en varios poblados neolíticos en Calabria y trajo al Laboratorio de Paleobotánica de Montpellier los carbones para que los analizara Jean-Louis Vernet. El profesor Vernet me propuso que los analizara yo para que pudiera obtener el Diploma de Estudios Avanza-

dos (DEA) bajo su dirección. Así, en 1988, obtuve el título con el trabajo de investigación «Étude anthracologique des sites néolithiques d'Acconia (Calabre, Italie): Méthodologie, paleovégétation et climat». Años más tarde, Albert Ammerman me pondría en contacto con Nikos Efstratiou, profesor de la Universidad Aristóteles de Tesalónica (Grecia) para analizar carbones de varios yacimientos neolíticos griegos (BADAL, NTINOU, 2013; EFSTRATIOU *et al.*, 1998).

Para realizar la tesis doctoral, obtuve dos becas predoctorales: una de la Diputación de Valencia por concurso oposición (1986-1987), y otra de la Generalitat Valenciana (1987-1990). La mayor parte de esos años de formación los pasé trabajando con mis directores de tesis, así con Jean-Louis Vernet, en el Laboratorio de Paleobotánica de la Universidad de Montpellier, y con Joan Bernabeu, profesor del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UV, en las excavaciones en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) (figura 2).

En el Laboratorio de Paleobotánica de Montpellier coincidimos haciendo la tesis doctoral, bajo la dirección de Vernet, un buen número de estudiantes que pusimos en marcha nuevos métodos de muestreo y cuantificación. Nombraré solo a la primera generación: Lucie Chabal, Christine Heinz, Isabel Figueiral, Stephanie Thiébaul, Elena Grau y Maite Ros. Junto con otros estudiantes que fueron llegando, es lo que en la bibliografía se ha llamado «Montpellier school» (ASOUTI, AUSTIN, 2005). Fueron años de intenso trabajo y discusiones metodológicas con nuestras compañeras, que lo siguen siendo hoy en día.

En 1990 obtuve el doctorado y, en 1991, ingresé como profesora ayudante en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universitat de València, donde permanezco desde entonces.

Desde nuestra tesis doctoral (BADAL, 1990), venimos identificando y seleccionando los carbones que posteriormente son datados por radiocarbono. Esto permite definir problemas tafonómicos, plantear hipótesis cronológicas previas a la datación y seleccionar los géneros y las especies vegetales más interesantes desde el punto de vista ecológico, cultural o tafonómico para demostrar intrusiones. Este método consigue dataciones más previsibles y coherentes con las hipótesis planteadas. Hacemos desde aquí una llamada para que cuando se publica una fecha radiocar-



Figura 2. Reconstrucción del paisaje, la flora, la fauna y las actividades de recogida de leña en el Magdaleniense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira) a partir de los restos arqueológicos identificados. Acuarela UV2405, Puche 2001, publicada en VILLAVERDE (dir.) (2001: 39).

nómicos, plantear hipótesis cronológicas previas a la datación y seleccionar los géneros y las especies vegetales más interesantes desde el punto de vista ecológico, cultural o tafonómico para demostrar intrusiones. Este método consigue dataciones más previsibles y coherentes con las hipótesis planteadas. Hacemos desde aquí una llamada para que cuando se publica una fecha radiocarbono se indique, también, qué especie o género vegetal se ha datado, así se puede seguir la historia de las especies y su relación con las sociedades humanas.

En los años noventa, el acceso a las cátedras de Valentín Villaverde y de Joan Bernabeu dinamizan los estudios de prehistoria con la implantación de los nuevos planes de estudios de la licenciatura de Historia. Además, se incorporan nuevos profesores especializados en diversos ámbitos, como Emili Aura (cazadores, recolectores), Ernestina Badal (arqueobotánica), Elena Grau (arqueobotánica), Manuel Pérez Ripoll (arqueozoología) y Teresa Orozco (piedra pulida), que enriquecen el Laboratorio de Arqueología de la UV. Desde entonces, la investigación no ha de-

jado de crecer, con proyectos dedicados a todos los períodos de la prehistoria, donde la multidisciplinariedad es bandera.

Esta visión de la prehistoria se plasma en todas las actividades del grupo, pero por motivos de espacio solo citaremos tres. La exposición sobre el Paleolítico que dirigió Valentín Villaverde y de la que permanece el libro *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, donde participamos en los capítulos sobre el medio ambiente y en los diseños de las acuarelas sobre el entorno de los yacimientos que hizo Carlos Puche para la exposición y que ilustran el libro (VILLAVERDE, 2001). En 2002, Joan Bernabeu, Bernat Martí y yo misma organizamos un seminario del que queda constancia en el volumen *El paisaje en el Neolítico mediterráneo* (BADAL *et al.*, 2002), cuyo título indica las preocupaciones de la investigación sobre el impacto del Neolítico en los territorios y en las poblaciones. En 2011 organizamos el «5th International Meeting of Charcoal Analysis: Charcoal as Cultural and Biological Heritage», donde se presentaron más de un centenar

análisis de fauna y flora que son un referente internacional (SCHEEL-YBERT, 2016).

En mi caso, he dirigido seis tesis doctorales de arqueobotánica, de las cuales cinco han sido financiadas con becas predoctorales. La primera fue la de Maria Ntinou, que vino en 1994 a realizar su tesis doctoral con materiales de yacimientos paleolíticos y neolíticos de Grecia (NTINO, 2002), y hoy es profesora de la Universidad Aristóteles de Tesalónica. Le siguió Yolanda Carrión Marco, cuya tesis se defendió en 2003 sobre carbones de varios yacimientos de la península ibérica (CARRIÓN, 2003; CARRIÓN, 2005). Hoy es investigadora Ramón y Cajal en nuestro departamento, y esperamos, vivamente, que se consolide para tomar el relevo de la antorcha arqueobotánica en esta casa. En 2005 llegó Magdalena Moskal desde Polonia con una carta de recomendación de Ioanni C. Kozlowski, para realizar la tesis sobre los bosques holocenos de Europa central a partir del análisis de carbones de sitios de Polonia, Eslovaquia y Hungría (MOSKAL, 2010). En la actualidad, trabaja como personal investigador del W. Szafer Instituto de Botánica, de Cracovia. Además, en 2016, Paloma Vidal Matutano defendió su tesis doctoral, titulada: *Alrededor del fuego: paisaje, clima y gestión de los recursos leñosos en grupos cazadores-recolectores durante el Paleolítico medio (Alicante, España)*. Hoy en día tiene un contrato Juan de la Cierva y está trabajando en la Universidad de las Palmas de Gran Canarias (VIDAL MATUTANO *et al.*, 2019).

Las dos últimas tesis son más recientes, defendidas en 2019. La de Carmen M. Martínez Varea, que ha dedicado todo su esfuerzo a la carpología aplicada al Paleolítico en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Los resultados alcanzados marcan un hito en esta línea de investigación por la cantidad y diversidad de semillas y frutos identificados, que demuestran la importancia de los vegetales en la vida de las comunidades paleolíticas (MARTÍNEZ VAREA *et al.*, 2019; MARTÍNEZ VAREA, 2019). Y, por último, Maria Ntinou y yo codirigimos la tesis doctoral de Antigoni Mavromati, que ha trabajado los carbones de dos yacimientos de la Edad del Bronce en el Egeo: Akrotiri y Samos (Grecia).

En definitiva, en el Laboratorio de Arqueología de la UV se han formado excelentes profesionales, nacionales y extranjeros, en diversas líneas de investigación arqueobotánica, arqueozoología,

tecnología lítica, cerámica, arte, etc., y en todos los períodos de la prehistoria. Además, seguimos trabajando con colegas de otras universidades europeas y americanas aplicando nuestros métodos de trabajo (BADAL *et al.*, 2017; BADAL *et al.*, 2016; BADAL, NTINO, 2013; BARTON *et al.*, 2013; ZILHÃO *et al.*, 2016). En estos momentos, nuestro esfuerzo se centra en el origen y diversificación del uso del fuego en la flecha del tiempo. Estamos trabajando en yacimientos del Paleolítico inferior, medio y superior de la península ibérica y, evidentemente, con una praxis multidisciplinar. Nombraremos algunos yacimientos en curso de análisis, del más antiguo al más reciente: Alto de las Picarazas (Chelva, Valencia) y, en Portugal, la Grotta da Aroeira, la Grotta de Oliveira (Torres Novas) y Figueira Brava (Setúbal). En España, Cueva Antón y Abrigo de la Boja, en Mula (Murcia); y Abrigo de la Quebrada (Chelva) y Cova de les Malladetes (Barx), en Valencia. Finalmente, seguimos donde empezamos, en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante), donde los niveles paleolíticos han alcanzado el auriñaciense y, además, se está volviendo a excavar niveles neolíticos.

En definitiva, nuestra investigación siempre ha estado ligada al fuego. El fuego es una fuerza poderosa de la naturaleza y ha influido de forma decisiva en la evolución de los seres vivos. Los humanos somos los únicos seres del planeta capaces de producir, controlar y usar el fuego en nuestro beneficio. Desde el momento en que los homínidos controlaron el fuego, se rompieron las relaciones de igualdad con el resto de los seres vivos. En nuestra investigación, hemos considerado los residuos del fuego como patrimonio biológico y cultural, pues en cada etapa de la evolución, los humanos han diversificado los usos del fuego, han ganado en poder destructivo y han conseguido generar mayor energía, por ser un recurso esencial y genuinamente humano.

BIBLIOGRAFÍA

- AMMERMAN, A. J.; CAVALLI-SFORZA, L. (1984). *The Neolithic transition and the genetics of the populations in Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- ASOUTI, E.; AUSTIN, P. (2005). «Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past so-

- cieties, based on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macro-remains». *Environmental Archaeology*, vol. 10, núm. 1, págs. 1-18.
- AURA, J. E. (2006). «La creación del Laboratorio de Arqueología de la Universidad de Valencia: entre la Escuela Superior de Diplomática y “por la ciencia hacia Dios” (1921-1940)». En: H. Bonet; De Pedro, M. J.; Sánchez, A.; Ferrer, C. (eds.). *Arqueología en blanco y negro. La labor del SIP: 1927-1950*. Valencia: Diputación de Valencia: 33-46.
- BADAL, E. (1984). *Contribución al estudio de la vegetación prehistórica del sur de Valencia y norte de Alicante, a través del análisis antracológico*. Tesis de licenciatura. Valencia: Universitat de València.
- BADAL, E. (1990). *Aportaciones de la antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente, en la costa mediterránea de País Valenciano y Andalucía*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- BADAL, E.; BERNABEU, J.; MARTÍ, B. (2002). *El paisaje en el Neolítico mediterráneo*. Valencia: Departament de Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València (Sagvntvm Extra-5).
- BADAL, E.; CARRIÓN, Y.; CHABAL, L.; FIGUEIRAL, I.; THIÉBAULT, S. (2017). «Neolithic human societies and woodlands in the north-western mediterranean region: Wood and charcoal analysis». En: O. García-Puchol; Salazar-García, D. (eds.). *Times of Neolithic transition along the western mediterranean*. Cham, Suiza: Springer: 135-169.
- BADAL, E.; CARRIÓN, Y.; GRAU, E.; MACÍAS, M.; NTINOU, M. (eds.) (2011). *The charcoal as cultural and biological heritage. 5th International meeting of charcoal analysis*. Valencia: Departament de Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València (Sagvntvm Extra-II).
- BADAL, E.; CARRIÓN, Y.; MACÍAS, M.; NTINOU, M. (eds.) (2012). *Wood and charcoal evidence for human and natural history*. Valencia: Departament de Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València (Sagvntvm Extra-13).
- BADAL, E.; CARRIÓN, Y.; NTINOU, M.; MOSKAL-DEL HOYO, M.; VIDAL, P. (2016). «Punto de encuentro: los bosques neolíticos en varias regiones de Europa». En: *Del Neolític a l'Edat del Bronze en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Valencia: Museu de Prehistòria de València: 269-285.
- BADAL, E.; NTINOU, M. (2013). «Wood charcoal analysis: the local vegetation». En: N. Efstratiou, Karetso, A., Ntinou, M. (eds.). *The Neolithic settlement of Knossos in Crete. New evidence for the early occupation of Crete and the Aegean islands*: INSTAP Academic Press: 95-118.
- BARTON, C. M.; VILLAVARDE, V.; ZILHÃO, J.; AURA, E.; GARCÍA, O.; BADAL, E. (2013). «In glacial environments beyond glacial terrains: Human eco-dynamics in late Pleistocene mediterranean Iberia». *Quaternary International*, vol. 318, págs. 53-68.
- CARRIÓN, Y. (2003). *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la península ibérica*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- CARRIÓN, Y. (2005). *La vegetación mediterránea y atlántica de la península ibérica. Nuevas secuencias antracológicas*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 104. Diputación Provincial de Valencia. Museu de Prehistòria de València.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2012). *Archaeological encounters: building networks of Spanish and British archaeologists in the 20th century*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- DUPRÉ, M. (1979). *Breve manual de análisis polínico y su aplicación a sedimentos arqueológicos*. Valencia: Universitat de València, Departament de Geografia.
- DUPRÉ, M. (1988). *Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 84. Diputació Provincial de València. Museu de Prehistòria de València.
- EFSTRATIOU, N.; FUMANAL, M. P.; FERRER, C.; UREM KOTSOS, D.; CURCI, A.; TAGLIACCOZZO, A.; STRATOULI, G.; VALAMOTI, S. M.; NTINOU, M. BADAL, E.; MADELLA, M.; SKOURTOPOULOU, K. (1998). «Excavations at the Neolithic settlement of Makri, Thrace, Greece (1988-1996). A preliminary report». *Sagvntvm*, vol. 31, págs. 11-62.
- FUMANAL, M. P. (1986). *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente*. Vol. 33. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 83. Diputació Provincial de València. Museu de Prehistòria de València.
- GÓNGORA, M. de (1870). «Antigüedades Prehistóricas. Cartas acerca de algunos nuevos descubrimientos». *La Ilustración de Madrid. Revista de Política, Ciencias, Artes y Literatura*, año 1, núm. 3, págs. 11-14, 16.
- HOPF, M. (1966). «“Triticum monococcum L.” y “Triticum dicoccum Schübl” en el Neolítico antiguo español». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XI, págs. 53-73.
- LUMLEY, H. de (1972). *La Grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault): les chasseurs néandertaliens et leur milieu de vie: élaboration d'une chronologie du Würmien II dans le Midi méditerranéen*. Marsella. Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire.

- MARTÍ, B.; PASCUAL, V.; GALLART, D.; LÓPEZ, P.; PÉREZ, M.; ACUÑA, J. D.; ROBLES, F. (1980). *Cova de l'Or (Beniarrés Alicante)*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 65, vol. II. Diputació Provincial de València. Museu de Prehistòria de València.
- MARTÍ, B.; VILLVERDE, V. (1997). «El laboratori d'arqueologia de la Universitat de València a la dècada de 1940». *Saetabi*, vol. 47, págs. 153-171.
- MARTÍNEZ VAREA, C. M. (2019). *La recolección de vegetales por los grupos humanos durante el Paleolítico superior. Frutos, semillas, tallos y hojas de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- MARTÍNEZ-VAREA, C. M.; FERRER-GALLEGU, P. P.; RAIGON, M. D.; BADAL, E.; FERRANDO-PARDO, I.; LAGUNA, E.; REAL, C.; ROMAN, D.; VILLVERDE, V.; PASCUAL, V.; GALLART, D.; LÓPEZ, P.; PÉREZ, M.; ACUÑA, J. D.; ROBLES, F. (2019). «Corema album archaeobotanical remains in western Mediterranean basin. Assessing fruit consumption during Upper Palaeolithic in Cova de les Cendres (Alicante, Spain)». *Quaternary Science Reviews*, vol. 207, págs. 1-12.
- MENÉNDEZ-AMOR, J.; FLORSCHÜTZ, F. (1961). «Resultados del análisis polínico de una serie de turba recogida en la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)». *Archivos de Prehistoria Levantina*, vol. IX, págs. 97-99.
- MOSKAL, M. (2010). *Los bosques holocenos en Europa Central: estudios antracológicos de yacimientos arqueológicos de Polonia, Eslovaquia y Hungría*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- NTINOU, M. (2002). «La paleovegetación en el norte de Grecia desde el tardiglaciario hasta el Atlántico: formaciones vegetales, recursos y usos». *British Archaeological Reports International Series*, vol. 1038.
- PÉREZ RIPOLL, M. (1977). *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia)*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 53. Diputació Provincial de València. Museu de Prehistòria de València.
- PÉREZ RIPOLL, M. (2013). «Una visión de la arqueozoología valenciana a través del tiempo». En: J. L. Pascual A. Sanchís (ed.). *Animals i arqueologia hui. I Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*. Valencia: Museu de Prehistòria de València: 3-17.
- SCHEEL-YBERT, R. (2016). «Charcoal collections of the world». *IAWA Journal*, vol. 37, núm. 3, págs. 489-505.
- VERNET, J. L.; BADAL-GARCIA, E.; GRAU-ALMERO, E. (1983). «La végétation néolithique du sud-est de l'Espagne (Valencia, Alicante) d'après l'analyse anthracologique». *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 296, núm. III, págs. 669-672.
- VIDAL-MATUTANO, P.; ALBERTO-BARROSO, V.; MARRERO, E.; GARCÍA, J. C.; POUDE, S.; ARNAY DE LA ROSA, M. (2019). «Vitrified wood charcoal and burnt bones from the pre-Hispanic site of Chasogo (Tenerife, Canary Islands, Spain)». *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 28, artículo núm. 102005.
- VILLVERDE, V. (2001). *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*. Valencia: Universitat de València.
- ZILHÃO, J.; AJAS, A.; BADAL, E.; BUROW, C. H.; KEHL, M.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; PIMENTA, C.; PREECE, R. C.; SANCHIS, A.; SANZ, M.; WENIGER, G. CH.; WHITE, D.; WOOD, R.; ANGELUCCI, D. E.; VILLVERDE, V.; ZAPATA, J. (2016). «Cueva Antón: A multi-proxy MIS 3 to MIS 5a paleoenvironmental record for SE Iberia». *Quaternary Science Reviews*, vol. 146, págs. 251-273.

Ramon Buxó: pionero de la investigación arqueobotánica de semillas y frutos en la península ibérica

Ramon Buxó

Museu d'Arqueologia de Catalunya (MAC – Girona)

Mi primer contacto con las semillas arqueológicas fue en el año 1979, durante la excavación arqueológica de La Fonollera (Torroella de Montgrí, Gerona), proyecto liderado por Enriqueta Pons y en cuyo contexto aparecían estos macrorrestos de forma carbonizada. En aquel momento, para este tipo de estudios solo teníamos el referente de la Dra. Maria Hopf, figura clave en el desarrollo de la arqueobotánica peninsular, que había iniciado diversas investigaciones en diferentes yacimientos de la geografía española ya a mediados de los años sesenta, pero que también efectuaba otros trabajos más cercanos a nuestra zona, como era el estudio de los restos vegetales del poblado de la Illa d'en Reixac, en Ullastret (Gerona), que dirigía Aurora Martín (CASTRO, HOPF, 1982). A pesar de su jubilación en 1979, al año siguiente, Hopf nos brindó la ocasión de visitarla en su laboratorio del Museo Central Romano-Germánico (Römisch-Germanisches Zentralmuseum) en Mainz (Alemania).

Sin embargo, nuestra primera formación clave es el trabajo que empezamos a desarrollar en la cova 120 (Sales de Llierca, Gerona), que desde 1981 venía siendo excavada de manera sistemática por el equipo del Cent-Vint Group, vinculado al Museo Comarcal de la Garrotxa (Olot, Gerona). Este proyecto aunó la generalización del trabajo interdisciplinario, ya que los miembros del grupo, además de arqueólogos, eran especialistas en diferentes disciplinas (palinología, antracología, antropología física, micromamíferos, ictiofauna, malacología...) (AGUSTÍ *et al.*, 1987). El modelo de organización conceptual en objetivos y planteamientos de la cova 120, junto con nuestra educación universitaria entre 1980 y 1983: botánica (con Joan Maria Roure y Josep Girbal) y arqueológica (con Jordi Estévez) en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), fueron, sin

duda, de influencia notable para el desarrollo de nuestra disciplina en el proyecto de investigación histórico-arqueológico, así como del marco teórico de referencia.

Al mismo tiempo, y mediante mi colaboración en los proyectos arqueológicos del entonces Centro de Investigaciones Arqueológicas de la Diputación de Gerona, entre 1982 y 1983, tuve numerosos contactos con arqueólogos del sur de Francia, especialmente con Michel Py, investigador del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), que fueron decisivos para la renovación de nuestros métodos de excavación y de registro estratigráfico. Por medio de ellos fue crucial nuestro primer contacto con Philippe Marinval y Marie-Pierre Ruas (hoy en día investigadores en el CNRS), que en aquellos momentos iniciaban desde París los primeros trabajos sistemáticos sobre esta disciplina en Francia.

El fruto de esta relación científica con Philippe Marinval será la propuesta de los términos «paleocarpología» o «carpología», con el objetivo de visibilizar el estudio de las semillas y los frutos arqueológicos, diferenciar este objeto de estudio de la palinología y la antracología, disciplinas más o menos estructuradas en el campo de la investigación arqueobotánica, y otorgarle un ámbito de competencia científica para explicar las actividades económicas de las sociedades humanas (BUXÓ, MARINVAL, 1984). Con este propósito, en el presente trabajo se abordan la introducción, la difusión y la utilización de las especies vegetales, con lo que se abre este campo de investigación desde la prehistoria hasta los períodos históricos.

A su vez, esta vinculación aglutina una colaboración muy significativa en la especialización disciplinar. Por un lado, me permite contactar con el profesor Jean Erroux, ingeniero agrónomo



Figura 1. Ramon Buxó en los congresos del International Work Group for Palaeoethnobotany (IWGP). *a)* R. Buxó con Corrie Bakels, en el 13.º Congreso, celebrado en Gerona, en 2004; *b)* con George Willcox, en la 15.ª edición, en Wilhelmshaven (Alemania), en 2010; *c)* con Natàlia Alonso, Núria Rovira y Ferran Antolín, en el 16.º congreso, celebrado en Tesalónica, en 2016; *d)* con Klaus Oeggl, en el 13.º congreso, en Gerona, en 2004.

mo de Montpellier, que hasta la fecha había realizado numerosos estudios en yacimientos del sur de Francia, y con la Dra. Corrie Bakels, profesora en la Universidad de Leiden, que además de sus investigaciones en Holanda colaboraba en diferentes proyectos en el norte de Francia. Por otro lado, desde la UAB se habían iniciado también nuestros primeros contactos con el profesor Willem van Zeist de la Universidad de Groninga (Holanda), que bajo su magisterio dirigirá mi tesis de licenciatura, presentada el año 1985 en la UAB (Buxó, 1985).

En el año 1983, obtuve una beca del Consejo Interdepartamental de Investigación e Innovación Tecnológica (CIRIT) de la Generalitat de Catalunya, que me permitió empezar estancias de formación en el extranjero: en primer lugar,

en Holanda, entre 1983 y 1988, en los laboratorios de Corrie Bakels en Leiden, y de Willem van Zeist en Groningen; y, en segundo lugar, en Francia, a partir de 1989, en especial en el laboratorio de Jean-Louis Vernet de la Universidad de Montpellier, donde realicé mi tesis doctoral en 1993 sobre alimentación vegetal entre el Neolítico y la Edad del Hierro en la región mediterránea peninsular, y que fue codirigida por el mismo Vernet y por Bakels (Buxó, 1993) (figura 1a). Con posterioridad, este trabajo fue ampliamente recogido en la obra de referencia *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica* (Buxó, 1997).

Los laboratorios de Leiden y Groningen atesoraban una sólida tradición paleobotánica, con



Figura 2. Ramon Buxó con Miquel Molist y Mihriban Ozbasaran en el yacimiento de Akarçay Tepe (Turquía), en el año 2003.

colecciones de referencia muy completas y bien organizadas desde hacía muchos años. A su vez, en estas universidades se impartían clases en esta materia, y en Groningen tenía la oportunidad de incorporarme a un equipo que trabajaba con materiales arqueobotánicos procedentes de Próximo Oriente. Por otra parte, en Montpellier se reunían las condiciones adecuadas para participar en un grupo multidisciplinar que estudiaba de manera específica la región mediterránea, con zonas de estudio comunes en carpología y antracología.

La permanencia en Francia me posibilita, además, conocer y visitar en numerosas ocasiones el laboratorio de arqueobotánica de Archéorient (Maison de l'Orient et de la Méditerranée), sito en Jalès (Berrias-et-Casteljau, Ardèche) y dirigido por George Willcox, con quien estableceré una relación profesional que se consolidará a lo largo de los años con proyectos científicos comunes en Siria y Turquía (BUXÓ, MOLIST, 2007) (figuras 1b y 2). Además, esta etapa será decisiva a la hora de ahondar en mis estudios sobre la arqueología experimental y la aplicación de modelos etnográficos en la arqueobotánica.

Estas etapas de formación culminarán en 1995, con una beca posdoctoral del Instituto Arqueológico Alemán para una estancia en el laboratorio de arqueobotánica del mismo instituto en Berlín, dirigido por Reinder Neef. Con este investigador de origen neerlandés había coincidido durante mi estancia en Groningen, y su investigación se centraba en el área anatólica y de interés para mis estudios sobre los orígenes de la agricultura.

Las diversas estancias durante varios años en Holanda, Francia y Alemania fueron decisivas para mi especialización disciplinar, carpológica y arqueobotánica. Además de la formación científica en la Universidad de Montpellier, fue determinante mi vinculación con el yacimiento arqueológico de Lattes (Hérault, Languedoc), donde, a partir de 1986, con la creación de la escuela de excavación internacional (Chantier École Internationale d'Archéologie de Lattes), llevamos a cabo una actividad muy importante de formación en el registro y el muestreo sistemático de los restos y su integración con otras disciplinas, con los especialistas sobre el terreno de

excavación (PY *et al.*, 1991). El yacimiento de Lattes ha sido nuestro laboratorio de prácticas sobre el terreno de excavación. En él encontramos la ocasión de forjar una metodología de investigación compatible con la exigencia científica y, a la vez, el desarrollo de una colaboración interdisciplinar fluida entre especialistas y arqueólogos con la finalidad de que los métodos utilizados por unos y por otros ayudaran a resolver los problemas específicos en el yacimiento (ALONSO *et al.*, 2008). Entre 1993 y 1995 obtuve una beca de reincorporación del Ministerio de Educación y Ciencia, que me permitió organizar e instalar el laboratorio arqueobotánico en el Centro de Pedret de Gerona, extensión del Museo de Arqueología de Cataluña (MAC) donde se concentran los servicios de soporte científico y material del museo. La propuesta de creación de este laboratorio recibió por parte del MAC en Gerona una respuesta totalmente favorable, con lo que esta institución mostró una gran visión para un futuro interdisciplinar de la investigación arqueológica en Cataluña. Ya desde 1989, esta institución, que hasta 1992 aún se llamaba Centro de Investigaciones Arqueológicas de la Diputación de Gerona, era precursora en el desarrollo del trabajo multidisciplinar en la arqueología catalana, con los proyectos arqueológicos de Illa d'en Reixac, en Ullastret, y de Mas Castellar, en Pontós (Gerona), liderados por Aurora Martín y Enriqueta Pons, respectivamente.

Afronté este reto con energía y decisión, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrecía el museo, que había dotado al laboratorio de una infraestructura suficiente que cubría los requisitos iniciales para la investigación arqueobotánica. Por mi parte, contribuí proporcionando una primera colección de referencias formada a partir de las estancias en el extranjero y del trabajo de campo y de laboratorio en el Instituto Botánico de Barcelona en mi época de formación académica.

Tras una breve estancia como profesor asociado entre 1996 y 1998 en la Facultad de Humanidades de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, me incorporé definitivamente al MAC, momento a partir del cual comienza para mí una etapa fructífera de múltiples publicaciones sobre la carpología de diversos yacimientos arqueológicos, obras de síntesis sobre la agricultura y la alimentación vegetal de diferentes yacimientos arqueológicos de la península ibérica (BUXÓ, PI-

QUÉ, 2008), estudios que integran diferentes disciplinas sobre la aplicación de los análisis isotópicos en la arqueobotánica (ARAUS, BUXÓ, 1993) y trabajos sobre aspectos metodológicos (BUXÓ, 1990; BUXÓ, PIQUÉ, 2003a) (figuras 3 y 4), además de la formación de nuevos especialistas que participarán de forma activa en la investigación arqueobotánica. A lo largo de los años, el laboratorio de Gerona constituirá una referencia para numerosos investigadores en formación, como los doctores Natalia Alonso, Guillem Pérez, Núria Rovira, Eva Montes, Marian Berihuete, Ferran Antolín y Andrés Teira, entre otros, los cuales han desarrollado una brillante y notoria trayectoria científica (figura 1c).

El incremento del número de investigadores y el desarrollo de la carpología en numerosos proyectos arqueológicos alientan a la organización, por primera vez en la península ibérica, del XIII Congreso del International Work Group for Palaeoethnobotany (IWGP), simposio de referencia mundial para los arqueobotánicos, que trabajará sobre los macrorrestos vegetales para la reconstrucción de la historia y la subsistencia, el comercio, el ritual y el medio ambiente del pasado. El congreso se celebra en Gerona en el año 2004, con la participación de 163 investigadores de 26 países, y rubrica, a su vez, un punto de inflexión en la visibilidad internacional de la arqueobotánica española (BUXÓ *et al.*, 2005). Es a partir de este momento cuando ingreso como miembro ejecutivo en el comité de organización del IWGP (figura 1d).

A partir del año 2012, asumo la responsabilidad de dirigir la sede de Gerona del MAC. Esta nueva situación reduce cada vez más mi participación en la actividad científica. A pesar de ello, aún sigo vinculado a algunos proyectos científicos, en particular al yacimiento neolítico de la Draga (Banyoles, Gerona), en el que participo activamente desde el propio museo, en colaboración con la UAB y la Institución Milá y Fontanals, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC).

A lo largo de veinticinco años de trabajo científico, el desarrollo de los estudios arqueobotánicos ha supuesto un hito muy importante en la evolución de la actividad arqueológica, porque ha demostrado el potencial, ha validado hipótesis y ha proporcionado interpretaciones de datos a partir de los hallazgos vegetales. Del mismo



Figura 3. Ramon Buxó trabajando con la cuba de flotación en Tell Halula (Siria), en el año 2001.



Figura 4. Ramon Buxó en una visita a las Peñas de los Gitanos (Montefrío), junto con José Luis Araus, María Oliva Rodríguez, María Dolores Camalich, Fernando Molina, Dimas Martín y Juan Antonio Cámara (año 1997).

modo, se han abordado las grandes preguntas que hacen referencia a la explotación de las plantas por parte de las sociedades humanas del pasado, desde la metodología hasta el estudio de los sistemas agrícolas, y se han caracterizado los cultivos, las herramientas, el almacenamiento, la transformación de los productos vegetales y el aprovechamiento de las plantas silvestres. Por último, se ha trabajado en la insistencia de proporcionar elementos para analizar las acciones regulares de los grupos humanos sobre el medio natural, con la discriminación de especies características que marcan ciertos hábitats ecológicos, la semejanza entre las plantas utilizadas para el consumo y las empleadas para otras finalidades, las prácticas agrícolas y su relación con la historia de las técnicas, etc. En todo caso, la investigación arqueobotánica está siendo cada vez más una práctica común en los proyectos de excavación arqueológica, lo que multiplica las oportunidades de intervención, como ha de ser en el caso de las excavaciones de urgencia o preventivas.

El balance es positivo y la aportación científica de la arqueobotánica a la arqueología ha reunido un registro de datos innovador, relativo a la paleoecología y la paleoeconomía de las comunidades humanas. La vitalidad de la arqueobotánica (y de los estudios bioarqueológicos, en particular) en el campo de la arqueología se puede comprobar en el hecho de abordar esta disciplina como una actividad profesional, que ha llevado también a la creación, en Cataluña, de la Asociación Catalana de Bioarqueología (ACBA, 2012).

Siempre he intentado consolidar la interdisciplinariedad en el campo de la arqueología. Los trabajos publicados lo han sido bajo la forma de artículos en diversas revistas científicas nacionales e internacionales de impacto, al mismo tiempo que he realizado diversos libros de síntesis sobre esta problemática científica (BUXÓ, 1997; BUXÓ *et al.*, 2003b; PIQUÉS, BUXÓ, 2005).

Mi experiencia nunca ha sido fácil en cuanto a la incorporación al mundo profesional. Sin embargo, la perseverancia de una primera generación de investigadores e investigadoras (en los años ochenta) ha sido fundamental para la organización sistemática de la disciplina y de sus métodos en los proyectos arqueológicos, pues ha consolidado su desarrollo en la actividad arqueológica, así como también su inclusión en asignaturas genéricas en los planes de estudios académi-

cos de las universidades españolas. Lo más difícil ha sido, sin duda, el primer paso.

BIBLIOGRAFÍA

- ACBA, ASSOCIACIÓ CATALANA DE BIOARQUEOLOGIA (2012). «Protocol de recollida i mostreig de restes bioarqueològiques». *Tribuna d'Arqueologia 2010-2011*. Barcelona: Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya: 101-113.
- AGUSTÍ, B.; ALCALDE, G.; BURJACHS, F.; BUXÓ, R.; JUAN-MUNS, N.; OLLER, J.; ROS, M. T.; RUEDA, J. M.; TOLEDO, A. (1987). *Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers 6000 anys*. Gerona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. Sèrie Monogràfica 7.
- ALONSO, N.; BUXÓ, R.; ROVIRA, N. (2008). «Archéobotanique des semences et des fruits de Lattara: bilan des recherches». *Gallia*, vol. 65, págs. 193-200.
- ARAUS, J. L.; BUXÓ, R. (1993). «Changes in carbon isotope discrimination in grain cereals from the north-western Mediterranean basin during the past seven millennia». *Australian Journal of Plant Physiology*, vol. 20, págs. 117-128.
- BUXÓ, R. (1985). *Dinàmica de l'alimentació vegetal a partir de l'anàlisi de llavors i fruits. Interès del seu estudi per a la reconstrucció de la dieta vegetal antiga humana*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- BUXÓ, R. (1990). *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*. Gerona: Ajuntament de Girona, *Cahier Noir*, vol. 5.
- BUXÓ, R. (1993). *Des semences et des fruits. Cueillette et agriculture en France et en Espagne méditerranéennes du Néolithique à l'âge du Fer Montpellier, Sciences et Techniques du Languedoc*. Montpellier: Université Montpellier II.
- BUXÓ, R. (1997). *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Barcelona: Crítica.
- BUXÓ, R.; CHABAL, L.; GARDEISEN, A. (2003b). *La place 123 de Lattara. Recherches pluridisciplinaires sur un espace urbain du IV^e s. av. n. è.* Lattara 16, Herault: Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental
- BUXÓ, R.; JACOMET, S.; BITMANN, F. (2005). «Interaction between man and plants: New progress in archaeobotanical research». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 14, núm. 4, págs. 235-236.
- BUXÓ, R.; MARINVAL, P. (1984). «Paleocarpología: el estudio de las semillas y los frutos antiguos». *Revista de Arqueología*, vol. 44, págs. 24-31.

- BUXÓ, R.; MOLIST, M. (2007). *MENMED: From the adoption of agriculture to the current landscape: long-term interaction between men and environment in the East Mediterranean basin*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Monografies 9.
- BUXÓ, R.; PIQUÉ, R. (2003a). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- BUXÓ, R.; PIQUÉ, R. (2008). *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la Península Ibérica. Prehistoria*. Barcelona: Ariel.
- CASTRO, Z.; HOPF, M. (1982). «Estudio de restos vegetales en el poblado protohistórico Illa d'en Reixach (Ullastret, Gerona)». *Cypsela*, vol. IV, págs. 103-111.
- PIQUÉ, G.; BUXÓ, R. (2005). *Onze puits gallo-romains de Lattara, (Ier s. av. n. è. – IIe s. de n. è.). Fouilles programmées 1986-2000*. Lattara 18. Hérault: Association pour la Recherche Archéologique en Languedoc Oriental.
- PY, M.; LÓPEZ, J. B.; BUXÓ, R.; ADROHER, A.; GARCIA, D.; WEIDELT, P.; FEUGÈRE, M. (1991). *Système d'enregistrement, de gestion et d'exploitation de la documentation issue des fouilles de Lattes*. Lattara 4. Hérault: Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental.

Capítulo 5

Jacob Morales Mateos: desde Canarias con arqueobotánica

Jacob Morales Mateos

Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Nací en Gran Canaria (islas Canarias), en un pequeño pueblo rodeado de cultivos de plátanos, allá por el año 1976, y me he especializado en la arqueobotánica o, lo que es lo mismo, el estudio de la interacción entre las personas y las plantas en el pasado, quizá influido por ese medio en el que me tocó crecer.

Mi interés por la botánica y la arqueología despertó hace mucho tiempo, en la infancia, cuando mi tío, que era maestro de enseñanza primaria, me llevaba de excursión, junto con mis primos, a explorar yacimientos arqueológicos de la población indígena canaria y a visitar la rica biodiversidad vegetal que rodeaba estos espacios. Visto desde la distancia, esas primeras salidas al campo ya mostraban la indisoluble relación entre la arqueología y el entorno, y despertaron en mí una gran curiosidad por la reconstrucción de los paisajes del pasado (en aquella época, toda mi actividad científica consistía en imaginarme cómo sería la isla antes de la llegada del ser humano y cómo fue cambiando hasta la actualidad).

A pesar de mi interés por diferentes disciplinas, como la literatura, la biología y la geología, al final opté por estudiar la licenciatura de Historia. En aquel momento, allá por 1994, me pareció la mejor opción para cubrir mis inquietudes profesionales y personales. Las limitaciones económicas y geográficas determinaron que fuera a estudiar al centro más cercano, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Allí tuve la suerte de ser alumno de la hoy catedrática de Prehistoria, Amelia Rodríguez, quien fue la primera persona que me habló de la arqueobotánica y de los métodos existentes para reconstruir las relaciones entre plantas y personas en el pasado. Aún recuerdo la clase en la que habló de la carpología, la palinología y la antracología, y de las amplias posibilidades que estos campos ofrecían al conocimiento de la prehistoria, en especial, la de

Canarias, un campo casi inexplorado. Mi trabajo en la asignatura trató sobre la arqueobotánica en el archipiélago, y en aquel momento supe que había encontrado una pasión, aunque nada me hacía pensar que fuera a ser tan duradera.

Fue la profesora Amelia Rodríguez quien, consciente de la carencia de especialistas en arqueobotánica en el archipiélago canario, me puso en contacto con la Dra. Lydia Zapata, de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU), para mi formación como carpólogo. En el verano de 1998, tras finalizar la licenciatura, participé en una excavación dirigida por Lydia Zapata en Kobaderra, Vizcaya; recuerdo muy bien que al comunicarle mi interés por la arqueobotánica se mostró entusiasmada, y al día siguiente trajo a la residencia de los estudiantes su microscopio personal y todo el equipo necesario para mostrarme los principios de la arqueobotánica. Tras este primer contacto, inicié mi formación en el estudio de las semillas arqueológicas con ella, que luego sería directora de mi tesis doctoral y colega de investigaciones hasta que una inoportuna enfermedad la apartó de nosotros. Conocer a Lydia Zapata también me dio la oportunidad de formarme con su colega más cercana, la Dra. Leonor Peña-Chocarro, en el Instituto de Historia – CSIC (Madrid). Las estancias en la UPV-EHU y en Madrid fueron cortas por impedimentos económicos, por lo que la formación inicial fue básicamente a distancia, gracias a la ayuda del teléfono y del correo electrónico. En cualquier caso, los consejos de ambas fueron fundamentales para mi trayectoria posterior: dónde hacer las estancias, en qué revistas publicar, qué campos de investigación tenían más potencial, todo con una óptica global, pero sin perder de vista la importancia de mantener buenas relaciones personales entre los colegas y el compromiso social. Unas verdaderas maestras.

La carencia de un equipamiento adecuado en el laboratorio de arqueología de la Universidad de Las Palmas, en especial, de una colección de referencia con las semillas de las plantas canarias, me hizo entrar en contacto con otra persona fundamental en mi formación como científico: me refiero a Águedo Marrero, conservador titular del Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, en Gran Canaria. Mi conocimiento de la botánica era informal e intuitivo, mediante mucha observación en el campo, pero sin ningún método. Las sesiones en el herbario durante los primeros años de formación, entre 2000 y 2002, me permitieron conocer las bases de la sistematización y la identificación de las plantas, pero también familiarizarme con la botánica en general como disciplina científica.

A pesar del camino recorrido, el aislamiento y la ausencia de un laboratorio establecido en Canarias me incitaron, en el verano de 2002, a dar el salto a Europa para continuar mi formación con otros especialistas en un entorno más dinámico. Al carecer de una beca o un contrato que pudiera financiar mi estancia, la elección del centro, el Institute of Archaeology del University College London (UCL), se debió a la casualidad, pues mi hermano vivía en esta ciudad por aquel entonces, con lo que podía ahorrarme muchos gastos. La suerte me deparó compartir esa estancia con los Drs. Dorian Q. Fuller y Sue Colledge, quienes se encargaron de mi formación en el análisis e identificación de los restos carpológicos y de mi integración en el personal del Instituto de Arqueología – UCL, dirigido en aquel entonces por el catedrático Peter J. Ucko. Recuerdo con especial cariño que invitaron al catedrático de arqueología Gordon Hillman, unos de los padres de la arqueobotánica y por aquel entonces ya jubilado, para que tuviera la oportunidad de conocerlo en persona. No olvidaré su cara de interés cuando le relataba el consumo tradicional de la raíz de los helechos (*Pteridium aquilinum*) en Canarias. Mi labor en el Instituto de Arqueología se centró en el trabajo con los restos carpológicos, aprovechando la extensa colección de referencia de semillas que existe en el laboratorio de arqueobotánica, lo cual alternaba, un día por semana, con la exploración de la biblioteca del Instituto de Arqueología y la realización de fotocopias de todos aquellos artículos a los que no tenía acceso en Canarias, pues por

aquel entonces pocas publicaciones estaban disponibles en la red.

Las estancias en Londres fueron cortas, debido a que carecía de becas y debía costearme los viajes con el dinero que ahorraba trabajando en excavaciones y como guía de El Museo Canario de Las Palmas de Gran Canaria. La ausencia de oportunidades me impulsó a formar, junto con un grupo de alumnos de mi promoción, una empresa de arqueología especializada en actuaciones de urgencia, en las que empezamos a practicar la flotación por primera vez en Canarias. No obstante, mis dificultades financieras finalizaron en el año 2003, cuando pude acceder a una beca financiada por el Cabildo de Gran Canaria, la cual me permitiría finalizar mi formación y presentar una tesis doctoral. Durante este período pude realizar una estancia más extendida, de seis meses, en la Universidad de Leicester (Reino Unido), con la catedrática Marijke van der Veen, la especialista de referencia para la arqueobotánica del norte de África. En este caso, la profesora Van der Veen me había contratado como técnico para trabajar en el análisis de los restos carpológicos procedentes del yacimiento de Quseir el Qadim, en Egipto. El departamento era más pequeño y las instalaciones, más limitadas que en Londres; no obstante, posee una colección de referencia especializada en el norte de África y, además, pude asistir a las clases del máster sobre alimentación y civilización (título original: «Food and Culture») que había organizado ella misma. Ello me hizo entrar en contacto con otros investigadores del departamento, como Alexandra Livarda, Anita Radini y Richard Thomas, quienes trabajaban en distintas facetas sociales de los alimentos que me resultaban muy novedosas y atractivas. Por otro lado, la estancia en Leicester me permitió profundizar en las técnicas de análisis e interpretación de los restos arqueobotánicos, y también significó mi primer contacto con la arqueobotánica del continente africano. Pero quizá lo más importante fue la formación que recibí de la profesora Van der Veen, quien se preocupó de transmitirme sus conocimientos y, en especial, de ampliar mi campo de reflexión a todos los detalles que componen una investigación, desde el título de un artículo o un proyecto, hasta la audiencia a la que el texto resultante está destinado.

De vuelta a Canarias, en 2006, presenté en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria mi



Figura 1. Recopilación de información etnobotánica en una trilla, Gran Canaria, 2005.

tesis doctoral sobre el uso de las plantas por la población indígena de Gran Canaria (MORALES, 2010) (figura 1). Estuvo dirigida por las doctoras Amelia Rodríguez y Lydia Zapata, y fue la primera aproximación sistemática al estudio de las semillas arqueológicas en Canarias. Tras finalizar mi beca y presentar la tesis, me reincorporé por un período de seis meses al proyecto que Marijke Van der Veen llevaba a cabo en la Universidad de Leicester. Al acabar este empleo, pude continuar analizando materiales procedentes de yacimientos localizados en Canarias, esta vez como investigador posdoctoral con un contrato financiado por la Universidad de Las Palmas entre los años 2007 y 2009.

Los contactos realizados en la Universidad de Leicester me permitieron incorporarme en el año 2009 al equipo que el catedrático Graeme Barker, de la Universidad de Cambridge, había montado para la reexcavación de la mítica cueva de Haua Fteah, en el noreste de Libia. La experiencia me abrió las puertas a seguir formándome en la Universidad de Cambridge como investigador posdoctoral del Gobierno español, pero también me abrió los ojos a un inmenso campo prácticamente inexplorado, la arqueobotánica de los cazadores-recolectores del Paleolítico.

Mi trabajo en Libia consistía en recuperar las primeras evidencias de la práctica de la agricultura, pero en vez de plantas cultivadas descubrimos que los niveles neolíticos y epipaleolíticos presentaban un rico conjunto de plantas silvestres que, con mucha probabilidad, fueron usadas como alimento por los habitantes de la cueva, quienes, si bien adoptaron innovaciones neolíticas como la cerámica y el pastoreo, no practicaron la agricultura (BARKER *et al.*, 2010).

Durante el transcurso de un seminario sobre evolución humana celebrado en la Universidad de Cambridge en 2011, tuve la oportunidad de conocer al catedrático de la Universidad de Oxford Nick Barton e incorporarme, desde mi posición en Cambridge y posteriormente en España, como miembro del equipo que, junto con el Dr. Jalil Bouzouggar, dirigía otro de los yacimientos paleolíticos míticos del norte de África: Taforalt (Marruecos). Los hallazgos carpológicos obtenidos en los niveles del Paleolítico superior de Taforalt, publicados en los *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, significaron un espaldarazo a la apuesta de la arqueobotánica de los cazadores y recolectores y confirmaron el potencial de un campo que había sido poco cuidado en el estudio de las semillas (HUM-

PHREY *et al.*, 2014). Por otro lado, la publicación de estos hallazgos me ha permitido continuar trabajando con nuevos equipos internacionales en otros yacimientos del norte de África, como en Túnez, donde he colaborado activamente con el Instituto Nacional del Patrimonio (INP), o en Marruecos, con el Instituto Nacional de la Arqueología y el Patrimonio (INSAP) y el Instituto Alemán de Arqueología.

Tras la estancia posdoctoral en la Universidad de Cambridge, tuve la oportunidad de incorporarme al equipo que la Dra. Leonor Peña-Chocarro, desde el Instituto de Historia, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), había preparado para abordar un proyecto financiado por el Consejo Europeo de Investigación (ERC) sobre el origen de la agricultura en el Mediterráneo occidental. Esta etapa me brindó, en agosto de 2012, la oportunidad de retornar a España tras el período de un año y medio en el Reino Unido, a la vez que trabajar en un campo inexplorado, como era la transición entre las economías depredadora y productiva en el Magreb (MORALES *et al.*, 2013; MORALES *et al.*, 2016) (figura 2).

50

Tras la finalización del proyecto, en el verano de 2014, tuve la ocasión de integrarme en la propuesta que la Dra. Lydia Zapata había realizado desde la Universidad del País Vasco al ERC para estudiar el uso de las plantas por los cazadores-recolectores del Mediterráneo occidental durante el Paleolítico. El proyecto fue aprobado y pretendía desarrollar una línea que Lydia y yo considerábamos inexplorada y con gran potencial. Pero la alegría se mutó en tristeza cuando supimos la enfermedad que ella sufría. Su prematura muerte motivó la finalización acelerada del proyecto, que, en su único año y medio de funcionamiento, entre agosto de 2004 y diciembre de 2005, fue gestionado en gran parte por la Dra. Leonor Peña-Chocarro. El objetivo inicial de investigar en una amplia área del Mediterráneo occidental se redujo considerablemente, y los esfuerzos se centraron en los yacimientos localizados en el norte de África, donde ya teníamos desarrollada una línea de trabajo, la cual ha seguido funcionando hasta la actualidad (MORALES, 2018).

A pesar del desánimo por los acontecimientos, la perseverancia condujo a que, en enero de 2017, tras un año embarcado como autónomo



Figura 2. Prospectando con Leonor Peña-Chocarro en el granero de Aoujgal (Alto Atlas, Marruecos), 2019.

en un proyecto etnobotánico financiado por el Cabildo de Gran Canaria, iniciara un contrato posdoctoral Ramón y Cajal, que me permitió retornar a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, tras un largo periplo por centros de investigación nacionales e internacionales. La experiencia fue agrídulce, pues la posibilidad de estabilizarme y tener un trabajo fijo se unía a la reciente pérdida de una persona fundamental en mi carrera profesional. Aun así, lo más importante es que el nuevo contrato propiciaba poder desarrollar una carrera profesional junto a mi familia. Mi mujer, Sonia, y mis dos hijos, Samuel y Urma, son los que más han sufrido con todos los viajes, estancias y trabajos en el exterior, y por ello la posibilidad de una posición permanente ha sido fundamental para conciliar vida profesional y personal.

La estabilidad laboral en la Universidad de Las Palmas también me ha permitido seguir con la investigación que llevaba a cabo en Canarias y el norte de África, por lo que pude extender los análisis a nuevas islas del archipiélago y zonas del Magreb, como Argelia, que habían quedado fuera

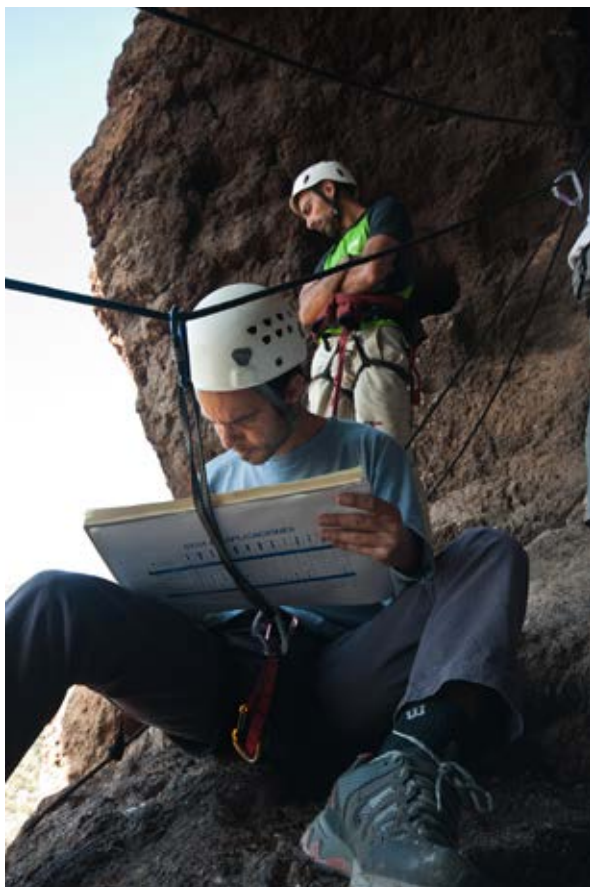


Figura 3. Trabajo en la prospección del granero de Risco Pintado (Gran Canaria), 2011.

de mis estudios previos (figura 3). Asimismo, me permite, por primera vez, coliderar proyectos competitivos, con financiación pública y privada, con los que afrontar mis propias líneas de investigación, a la vez que tener fondos para completar el equipamiento de nuestro laboratorio. Estos primeros proyectos se han centrado en Canarias, donde pretendemos abrir nuevas líneas de trabajo, como el estudio de los isótopos y el ADN antiguo contenido en las semillas arqueológicas, o la ecología del contacto entre los indígenas canarios y los colonos europeos (HAGENBLAD *et al.*, 2017). Se trata de nuevas experiencias y retos, por causa de los cuales paso menos tiempo en el laboratorio y más en el despacho, dedicado a la gestión de los recursos y a la planificación de actividades. Pero quizá la parte más compleja y enriquecedora, a la vez que novedosa, ha sido la de coordinar y liderar a un equipo humano en la consecución de unos objetivos comunes (figura 4).

También novedosa es la parte de mi trabajo que ahora se encamina hacia la docencia, pues se trata de una trayectoria académica que había que-



Figura 4. Análisis de las semillas conservadas en el interior de dientes con caries de una momia canaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2010.

dado relegada por la investigación. Ello ha motivado que emprenda una nueva línea de formación, pero esta vez enfocada a desarrollar mis habilidades y capacidades como docente. Quizá la parte más atractiva ha sido el contacto con los alumnos, en especial con los posgraduados. La dirección de trabajos de investigación relacionados con mi línea de trabajo me ha posibilitado obtener una perspectiva diferente de mi propia historia personal como investigador. Entiendo que la experiencia adquirida en mis diferentes estancias ha sido fundamental, por lo que siempre estímulo a mis doctorandos para que visiten otros laboratorios y centros de investigación. También trato de que desarrollen la interdisciplinariedad, usando nuevas aproximaciones, como la arqueoentomología o la etnoarqueología. No menos, que cuiden aspectos como la motivación personal, la perseverancia, el compañerismo y la generosidad. Se trata de matices que con los años he llegado a entender como habilidades necesarias a la hora de llevar a cabo una carrera académica de calidad y una trayectoria vital saludable.

BIBLIOGRAFÍA

- BARKER, G.; ANTONIADOU, A.; AMITAGE, S.; BROOKS, I.; CANDY, I.; CONNELL, K.; DOUKA, K.; DRAKE, N.; FARR, L.; HILL, E.; HUNT, C.; INGLIS, R.; JONES, S.; LANE, C.; LUCARINI, G.; MENEELY, J.; MORALES, J.; MUTRI, G.; PRENDERGAST, A.; RABETT, R.; READE, H.; REYNOLDS, T.; RUSSELL, N.; SIMPSON, D.; SMITH, B.; STIMPSON, C.; TWATT, M.; WHITE, K. (2010). «The Cyrenaican Prehistory Project 2010: the fourth season of investigations of the Haua Fteah cave and its landscape, and further results from the 2007-2009 fieldwork». *Libyan Studies*, vol. 41, págs. 63-88.
- HAGENBLAD, J.; MORALES, J.; LEINO, M. W.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. C. (2017). «Farmer fidelity in the Canary Islands revealed by ancient DNA from prehistoric seeds». *Journal of Archaeological Science*, vol. 78, págs. 78-87.
- HUMPHREY, L.; DE GROOTE, I.; MORALES, J.; BARTON, N.; COLLCUTT, S.; RAMSEY, C.; BOUZOUGAR, A. (2014). «Earliest evidence for caries and exploitation of starchy plant foods in Pleistocene hunter-gatherers from Morocco». *Proceeding of the National Academy of Sciences*, vol. III, núm. 3, págs. 954-959.
- MORALES, J. (2010). *El uso de las plantas en la Prehistoria de Gran Canaria: alimentación, agricultura y ecología*. Gran Canaria: Cabildo de Gran Canaria.
- MORALES, J. (2018). «The contribution of plant macroremains to the study of wild plant consumption during the Later Stone Age and the Neolithic of north-western Africa». *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 22, págs. 401-412.
- MORALES, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; PEÑA CHOCARRO, L.; BOKBOT, Y.; VERA, J. C.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, R.; LINSTÄDTER, J. (2016). «The introduction of South-Western Asian domesticated plants in North-Western Africa: An archaeobotanical contribution from Neolithic Morocco». *Quaternary International*, vol. 412, págs. 96-109.
- MORALES, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; RUIZ ALONSO, M.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LINSTÄDTER, J. (2013). «The origins of agriculture in North-West Africa: macro-botanical remains from Epipalaeolithic and Early Neolithic levels of Ifri Oudadane (Morocco)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 2659-2669.

Capítulo 6

Leonor Peña-Chocarro: en busca del grano perdido

Leonor Peña-Chocarro

Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Miro hacia atrás y ya han pasado treinta y dos años desde que salí rumbo a Inglaterra, inicialmente para aprender inglés, aunque luego las cosas se *complicaron* mucho más. Acababa de terminar los últimos exámenes de mi licenciatura en Prehistoria y Arqueología, y emprendí un viaje que se prolongaría muchos más años de los que podía imaginar en ese momento.

Llegué a Londres a finales del verano de 1988 con la intención de aprender el idioma y hacer muchas otras cosas relacionadas con el mundo de la arqueología. Recién terminada la carrera en la Universidad Autónoma de Madrid, quería, a toda costa, dedicarme a la arqueología, sin saber tan siquiera cómo hacerlo, pero tuve la inmensa suerte de caer en una familia angloargentina que me animó a hacer cursos y asistir a conferencias relacionadas con la prehistoria mientras aprendía inglés. Así, pasé una semana, y posteriormente otras dos, en Butser Ancient Farm (Hampshire), una especie de museo al aire libre en el sur de Inglaterra, en el que el ya fallecido Peter Reynolds (1939-2001) (ASTON, 2001) había reconstruido cabañas de la Edad del Hierro y campos de cultivo con cereales prehistóricos, y experimentaba en diferentes ámbitos (metalurgia, sistemas de abonado, cerámica, etc.). Con mi inglés patatero (mucho), participé en varios de los cursos y descubrí otros mundos, que incluían la arqueología experimental, las malas hierbas y los cereales prehistóricos de los que nunca había oído hablar, y me enamoré profundamente de la arqueobotánica. Peter fue una de las personas que más me apoyó en la decisión de dedicarme a la investigación. Y me lancé a la aventura.

En octubre de 1989, inicié un máster en Arqueobiología en el Institute of Archaeology de la University College London (UCL), que ese año se centraba en arqueobotánica. Allí conocí al que sería mi maestro indiscutible, Gordon Hillman,

recientemente fallecido (PEÑA-CHOCARRO, 2019), y con el que después haría el doctorado. Con él descubrí territorios de la investigación que me eran desconocidos, aprendí no solo arqueobotánica, sino también etnografía y arqueología experimental, me empapé de lecturas sobre agricultura, subsistencia, plantas, comunidades tradicionales... Tuve la oportunidad de aprender y estudiar con materiales arqueobotánicos de diferentes partes del mundo, pero sobre todo fue una coyuntura magnífica para bucear y empaparme de diferentes formas de aproximarme al conocimiento del pasado. A la vez que aprendía sobre arqueobotánica, mis compañeros desarrollaban proyectos de arqueozoología, arqueometalurgia, antropología, etc., y esos contactos me ofrecieron un bagaje extraordinario sobre las aproximaciones interdisciplinarias en arqueología. Recuerdo en especial las investigaciones sobre las ofrendas vegetales de la tumba de Tuntankamón que realizaba mi colega Christian de Vartavan, los trabajos sobre tejados de paja de John Letts, sobre agricultura en Islandia de Gardar Gundmunsson, sobre los orígenes de la agricultura en el Próximo Oriente, sobre huertos en China o sobre el papel de las bellotas en la alimentación humana que llevaban a cabo otros tantos colegas.

En este contexto empecé mi tesis doctoral en Londres, sobre los orígenes de la agricultura en la península ibérica y la aplicación de modelos etnográficos, con una beca de Formación de Personal Investigador del entonces Ministerio de Educación y Ciencia. Fueron años extraordinarios que compartí con mis dos grandes amigas Marta Moreno-García, que se especializaba en arqueozoología, y con la que hoy en día comparto no solo amistad, sino también investigaciones en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y mi querida Lydia Zapata (fallecida en 2015) (PEÑA-CHOCARRO, TERRADAS, 2015) (figu-

ra 1), con la que disfruté de veinticinco años de investigaciones sobre el uso de las plantas en el pasado y una profunda y extraordinaria amistad. La estructura académica británica nos ofreció un marco incomparable para abrir la mente a nuevos universos, a horizontes desconocidos; descubrimos la arqueología medioambiental, nos apasionamos por la arqueobotánica, y, en particular, por las semillas prehistóricas, y nos dedicamos en cuerpo y alma a aprender. Lydia, como becaria de un programa del Institute of Archaeology de UCL para estudiantes de países mediterráneos, y yo, ya como doctoranda de la misma institución. Las bibliotecas inglesas nos permitieron profundizar sobre nuestros temas de investigación y comparar con lo que se hacía en otras zonas. Además, el continuo intercambio de información e ideas con colegas de todo el mundo que venían de visita y, generalmente, ofrecían una conferencia, los seminarios que se organizaban en el Instituto y las clases a las que asistíamos, tanto teóricas como prácticas, fueron fundamentales en nuestra formación. Gordon Hillman nos transmitió un increíble entusiasmo por los estudios sobre subsistencia y por un pasado agrícola que estaba desapareciendo. Hacíamos planes de proyectos, discutíamos sobre cómo abordar determinados temas e implantar la recogida sistemática de restos vegetales en la península y, con una pasión que no nos abandonó nunca, nos embarcamos en numerosas iniciativas sobre agriculturas preindustriales, usos de plantas en el pasado y, en especial, los orígenes de la agricultura en la península ibérica.

Leí la tesis en Londres, a finales de 1995 (PEÑA-CHOCARRO, 1995; PEÑA-CHOCARRO, 1999), y volví a España con un contrato de reincorporación de dos años al equipo de Arturo Morales en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Definiría este período como igualmente fascinante. La contagiosa energía de Arturo encajaba bien con mis inquietudes, y el hecho de estar en un departamento de biología me dio otra perspectiva nueva. Mi estancia en la UAM me brindó, además, la posibilidad de unirme a nuevos proyectos en Emiratos Árabes con Joaquín Córdoba (inolvidable) y en Daguestán con Phil Kohl, así como de compartir, de nuevo, experiencias increíbles.

De la UAM, dando botes nuevamente, porque el sistema no me permitía quedarme en España, llegué a Italia, donde pasé casi ocho años



Figura 1. Lydia Zapata en 2006 en Asturias.

vinculada, unas veces con contrato, otras como voluntaria, al Laboratorio de Arqueobiología del Musei Civici de Como, dirigido por Lanfredo Castelletti (CASTELLETTI, 1997). En aquel entonces era uno de los poquísimos laboratorios dedicados a la arqueobiología en Italia, con magníficos expertos en carpología. Esta experiencia me permitió trabajar de forma directa con una colección de semillas excelente en la que invertí esfuerzo y dedicación, así como colaborar en el estudio de yacimientos italianos y de otros lugares junto con mis colegas Mauro Rottoli y Elisabetta Castiglioni (PEÑA-CHOCARRO, ROTTOLI, 2008). En los años italianos tuve la enorme suerte de participar con otros colegas españoles en un magnífico proyecto etnoarqueológico en Marruecos en el que documentamos muchos aspectos de la vida cotidiana de comunidades campesinas del Rif (figura 2). La cerámica, el trabajo de la piel, los recursos animales, la cestería, las técnicas de almacenamiento, la agricultura y el aprovechamiento de los recursos vegetales fueron algunos de los temas que investigamos (IBÁÑEZ *et al.*, 2001; PEÑA-CHOCARRO, ZAPATA, 2003; PEÑA-CHOCARRO *et al.*, 2009). Este ha sido, quizá, uno de los proyectos en los que más he disfrutado, por la oportunidad de trabajar con comunidades muy aisladas en las montañas rifeñas y por los conocimientos que adquirí gracias a los muchos hombres y mujeres que dedicaron su tiempo a



Figura 2. Con Marta Moreno, Lydia Zapata, Carlos Pimenta y nuestra traductora Nusha en 1998.

contarnos sus formas de trabajo y atendieron con paciencia nuestras dudas y preguntas. A ellos les debo mucho.

Permanecí en Italia hasta el año 2005, cuando obtuve un contrato Ramón y Cajal e inicié mi colaboración con el CSIC. Para entonces, sin contar con el paréntesis de la UAM, ¡llevaba fuera de España quince años! Al CSIC entré de la mano de Pilar López García y formé parte, junto con José Antonio López Sáez, del Laboratorio de Arqueobotánica, único en España en aquellos años. En unas instalaciones modestas, pero bien equipadas, empecé a trabajar en muchos yacimientos peninsulares y amplié considerablemente la colección de referencia de semillas. En 2007, nos trasladamos a un nuevo edificio, en la calle Albasanz, que acogió todos los institutos de humanidades y ciencias sociales del CSIC de Madrid, con nuevas instalaciones, mucho espacio para laboratorios y posibilidades maravillosas para desarrollar la investigación. Un proyecto en especial significativo en los inicios de mi «período CSIC» fue el proyecto EARTH, financiado por la Fundación Europea de la Ciencia (European Science Foundation, ESF) que codirigí con Patricia Anderson, del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), y que involucró a cuarenta investigadores de toda Europa durante cinco años (CHEVALIER *et al.*, 2014; RETAMERO *et al.*, 2016; VAN GIJN *et al.*, 2014). Esta experien-

cia me animó a presentarme al recién estrenado Consejo Europeo de Investigación (ERC) y solicité un Advanced Grant, que obtuve en 2008, sobre los orígenes y difusión de la agricultura en el occidente mediterráneo. Fue un proyecto a gran escala, ambicioso, interdisciplinar en su concepción, que nos permitió ahondar en cuestiones entonces sin resolver, completar los datos sobre los orígenes de la agricultura y empezar a trabajar en yacimientos del norte de África. En esta aventura, Lydia Zapata, Guillem Pérez Jordà y Jacob Morales tuvieron un papel fundamental (MORALES *et al.*, 2013; MORALES *et al.*, 2016; PEÑA-CHOCARRO *et al.*, 2013a; PEÑA-CHOCARRO *et al.*, 2013b; PEÑA-CHOCARRO, ZAPATA, 2012; PEÑA-CHOCARRO, ZAPATA, 2014; PÉREZ JORDÀ, PEÑA-CHOCARRO, 2013; ZAPATA *et al.*, 2013). Además, en estos años, se unieron a nuestro laboratorio Elena López-Romero y Esther Checa, nuestras extraordinarias técnicas, que con su excelente labor han sabido crear un espacio de trabajo magnífico. Su profesionalidad y entusiasmo son vitales para el desarrollo de la investigación.

Finalmente, en 2010, saqué una plaza de científico titular en el Instituto de Historia del CSIC y, asentada ya en Madrid, nunca pensé que volvería a marcharme, pero ¡ocurrió de nuevo! Fernando García Sanz, el entonces futuro director de la Escuela Española de Historia y Arqueología del CSIC en Roma, me ofreció la oportuni-



Figura 3. Con María Ángeles Jiménez, Guillem Pérez Jordà y David García delante del jardín funerario descubierto en la colina de Dra Abu el-Naga (Egipto), en el marco del proyecto Djehuty.

56 dad de acompañarlo como vicedirectora, lo que hice entre 2011 y 2016. Compaginando la investigación con la gestión, pasé cinco años en contacto con el mundo de las escuelas de arqueología en Roma, y tuve que asumir una nueva forma de mirar al pasado, con particular interés en el mundo clásico. Con cariño, recuerdo el proyecto Tusculum, del que me ocupé, junto con Valeria Beolchini y Pilar Diarte Blasco, para tratar de ahondar en un período, el medieval, en el que hasta entonces la investigación había puesto menos interés. También aquí, dedicamos esfuerzos ingentes a implantar una visión interdisciplinar, que ha llevado a desarrollar estudios paleoambientales, geofísicos y arqueozoológicos, entre otros, en colaboración con diferentes instituciones y laboratorios, que empiezan a dar los primeros resultados (BEOLCHINI *et al.*, 2017; DIARTE-BLASCO *et al.*, 2015; DIARTE-BLASCO *et al.*, 2020).

En 2016, volví definitivamente (o eso espero) a España, a mi instituto, a mi laboratorio, con un rico bagaje y una visión del pasado nutrida por los contactos y aprendizajes de algo más de dos décadas en distintos países. He vuelto con entusiasmo por desarrollar y participar en nuevas iniciativas, como el Proyecto Djehuty en Egipto,

dirigido por José Manuel Galán, que me ha permitido trabajar con materiales desecados fascinantes y un equipo humano maravilloso (figura 3). He vuelto con interés por desarrollar otros proyectos, centrados en períodos más recientes, como el que coordino actualmente sobre el mundo medieval y en el que participan queridos compañeros de viaje como Carlos López de Calle y Juan Manuel Tudanca.

Vuelvo a mirar atrás y observo que en estos treinta y dos años la carpología peninsular ha avanzado de forma considerable (PEÑA-CHOCARRO, PÉREZ JORDÀ, 2018). Cada vez somos más especialistas en semillas, y a los que iniciamos en los años ochenta (Guillem Pérez Jordà, Natàlia Alonso, Lydia Zapata, Ramón Buxó, Ana Arnanz, Carmen Cubero, Vicente López –Tillo–, David Canal, Cristina Echave, Mercé Català) se han ido sumando otros más jóvenes (Jacob Morales, Amaia Arranz, Núria Rovira, Eva Montes, João Tereso, Luis Seabra, Ferran Antolín, Inés López-Dóriga, Marian Berihuete, Daniel López, Andrés Teira, Itzaso Sopolana, Aitor Larrazabal) y, más recientemente, Carmen Martínez Varea y Miguel Tarongi (figura 4). La arqueobotánica, hoy, es parte integral de la investigación prehistórica; se han con-



Figura 4. Una de las primeras reuniones de arqueobotánicos. Guillem Pérez Jordà, Natàlia Alonso, Lydia Zapata, Dani López, Núria Rovira y yo, en Lérida, en 2004.

seguido importantes desarrollos metodológicos y se han abordado temas de gran interés. Las colaboraciones con especialistas del mundo de la genética o del estudio isotópico son ya habituales; sin embargo, nos quedan todavía muchos aspectos que mejorar y períodos que abordar de forma sistemática, como es el caso de las cronologías históricas, que siguen siendo la asignatura pendiente en nuestro campo. La esperanza es que el camino iniciado tenga continuidad y que las perspectivas interdisciplinares se implanten de manera definitiva para mejorar la comprensión de las sociedades del pasado.

BIBLIOGRAFÍA

- ASTON, M. (2001). «Peter Reynolds. Archaeologist who showed us what the Iron Age was really like». *The Guardian*, 5 de octubre de 2001. Disponible en: www.theguardian.com/news/2001/oct/05/guardianobituaries.humanities.
- BEOLCHINI, V.; DIARTE BLASCO, P.; MANDATORI, G.; MORENO-GARCÍA, M.; PEÑA-CHOCARRO, L. (2017). «Il circuito murario medievale della rocca di Tusculum: un rito di fondazione di XII secolo?». *Temporis Signa*, vol. XI, págs. 21-36.
- CASTELLETTI, L. (1997). «Archeobiologia a Como: il Laboratorio dei Musei Civici». En: F. Ricci (ed.). *Archeologia della Regio Insubrica. Dalla preistoria*

all'Alto Medioevo. Atti del Convegno di Chiasso, 5-6 ottobre 1996. Como: Società Archeologica Comense: 183-196.

- CHEVALIER, A.; MARINOVA, E.; PEÑA-CHOCARRO, L. (eds.) (2014). *Plants and people: choices and diversity through time*. Oxford: Oxbow Books.
- DIARTE-BLASCO, P.; BEOLCHINI, V.; ZANFINI, M.; PEÑA-CHOCARRO, L. (2015). «Costruendo l'immagine di una città medievale: edilizia abitativa e spazi di potere a Tuscolo». *European Journal of Post-Classical Archaeologies*, vol. 5, págs. 261-284.
- DIARTE-BLASCO, P.; CASAS, A. M.; POCOVÍ, A.; VILLALAIN, J. J.; MUÑOZ, A.; BEOLCHINI, V.; PUEYO-ANCHUELA, O.; PEÑA-CHOCARRO, L. (2020). «Interpretation of magnetic anomalies of geological and archaeological origins in a volcanic area (Tusculum site, Lazio, Italy): methodological proposals». *Journal of Applied Geophysics*, vol. 173, artículo núm. 103942.
- GIJN, A. VAN; WHITTAKER, J. C.; ANDERSON, P. C. (eds.) (2014). *Exploring and explaining diversity in agricultural technology*. Oxford: Oxbow Books.
- IBÁÑEZ, J. J.; PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; MORENO-GARCÍA, M. (2001). «Argile et bouse de vache. Les récipients de la région Jbala (Maroc)». *Techniques & Culture*, vol. 38, págs. 175-194.
- MORALES, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; PEÑA CHOCARRO, L.; BOKBOT, Y.; VERA, J. C.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, R.; LINSTÄDTER, J. (2016). «The introduction of South-Western Asian domesticated plants in

- North-Western Africa: An archaeobotanical contribution from Neolithic Morocco». *Quaternary International*, vol. 412, págs. 96-109.
- MORALES, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; RUIZ ALONSO, M.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; LINSTÄDTER, J. (2013). «The origins of agriculture in North-West Africa: macro-botanical remains from Epipalaeolithic and Early Neolithic levels of Ifri Oudadane (Morocco)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, núm. 6, págs. 2659-2669.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (1995). *Prehistoric agriculture in south east Spain during the Neolithic and the Bronze Age periods: an application of ethnographic models*. Tesis doctoral. Londres: University College London.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (1999). *Prehistoric agriculture in Southern Spain during the Neolithic and the Bronze Age: The application of ethnographic models*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Review International Series, vol. 818.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (2019). «In memoriam Gordon Hillman (1943-2018): an extraordinary researcher and an exceptional man. A personal memory». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 76, págs. 9-10.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ JORDÀ, G. (2018). «Los estudios carpológicos en la Península Ibérica: un estado de la cuestión». *Pyrenae*, vol. 49, núm. 1, págs. 7-45.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ JORDÀ, G.; MORALES, J.; RODRÍGUEZ VERA, J. C. (2013a). «...Y llegaron los agricultores». *Menga*, vol. 4, págs. 15-33.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ JORDÀ, G.; MORALES, J.; ZAPATA, L. (2013b). «Neolithic plant use in the western Mediterranean region: preliminary results from the AGRIWESTMED Project». *Annali di Botanica*, vol. 3, págs. 135-141.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ROTTOLI, M. (2008). «Crop husbandry practices during the Bronze Age and the Iron Age in Tell Mishrifeh (central-western Syria)». En: D. M. Bonacossi (ed.). *Qatna I. Urban and natural landscapes of an ancient Syrian capital*. Údine: Forum Editrice: 123-143.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; TERRADAS, X. (2015). «Lydia Zapata (1965-2015), un recuerdo sentido a una excelente investigadora y compañera inseparable». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 72, núm. 2, págs. 215-217.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L. (2003). «Post-harvesting processing of hulled wheats. An ethnoarchaeological approach». En: P. C. Anderson; Cummings, L. S.; Schippers, T. K.; Simonel, B. (eds.). *Le traitement des récoltes: un regard sur la diversité, du Néolithique au présent. Actes des XXIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 17-19 octobre 2002*. Antibes: Éditions APDCA: 99-113.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L. (2012). «Las transformaciones económicas del Neolítico en la Península Ibérica: la agricultura». En: M. A. Rojo Guerra; Garrido Pena, R.; García Martínez de Lagrán, I. (eds.). *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Madrid: Cátedra: 95-106.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L. (2014). «Diversity in the Neolithic of the Iberian Peninsula». En: A. Chevalier; Marinova, E.; Peña-Chocarro, L. (eds.). *Plants and people: choices and diversity through time*. Oxford: Oxbow Books: 96-100.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBÁÑEZ, J. J. (2009). «Einkorn (*Triticum monococcum* L.) cultivation in mountain communities of the western Rif (Morocco): an ethnoarchaeological project». En: A. S. Fairbairn; Weiss, E. (eds.). *From foragers to farmers. Gordon Hillman Festschrift*. Oxford: Oxbow: 103-111.
- PÉREZ JORDÀ, G.; PEÑA-CHOCARRO, L. (2013). «Agricultural production between the 6th and the 3rd millennium cal BC in the central part of the Valencia region (Spain)». En: M. Groot; Lentjes, D.; Zeiler, J. (eds.). *Barely surviving or more than enough? The environmental archaeology of subsistence, specialisation and surplus food production*. Leiden: Sidestone: 81-99.
- ZAPATA, L.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; RUIZ-ALONSO, M.; LINSTÄDTER, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; MORALES, J.; PEÑA-CHOCARRO, L. (2013). «Holocene environmental change and human impact in NE Morocco: Palaeobotanical evidence from Ifri Oudadane». *The Holocene*, vol. 23, núm. 9, págs. 1286-1296.
- ZAPATA, L.; PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ-JORDÀ, G.; STIKA, H. P. (2004). «Early Neolithic Agriculture in the Iberian Peninsula». *Journal of World Prehistory*, vol. 18, núm. 4, págs. 283-325.

Raquel Piqué: antracología y objetos de madera

Raquel Piqué Huerta

Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona

Mi primer contacto con la antracología fue durante mis estudios universitarios, a principios de los años ochenta, gracias a Jordi Estévez, uno de mis profesores de la titulación de Historia, que en ese momento estaba cursando. Los y las estudiantes de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) en esos años leíamos las obras anglosajonas sobre el método científico en arqueología (por ejemplo, CLARKE, 1984; WATSON *et al.*, 1971) y las propuestas que venían de la arqueología procesual en relación con la metodología (BINFORD *et al.*, 1988; SCHIFFER, 1976). Pero también estábamos inmersos en un ambiente vibrante en el plano teórico, ya que en el departamento había una clara perspectiva materialista que se reflejaba en los contenidos formativos y los enfoques de la investigación. Fue en el marco de la asignatura que el profesor Jordi Estévez impartía sobre arqueología donde leí un artículo que era un estudio antracológico de un yacimiento prehistórico, del que, si bien he olvidado el nombre, sí recuerdo que tuve la impresión de que era algo muy lejano y desconectado de los discursos históricos y teóricos a los que estaba acostumbrada en otras asignaturas. Si he de ser sincera, no me pareció en ese momento un tema demasiado atractivo, ya que ese artículo estaba centrado en aspectos puramente paleoambientales y parecía muy alejado de las preguntas históricas que se me presentaban en otras asignaturas. Por supuesto, esta aproximación a la antracología fue a partir de la bibliografía y estaba totalmente desconectada de cualquier formación práctica.

Que un tema que no despertó en mí ningún interés especial y que no me pareció atractivo en absoluto acabara convirtiéndose en el centro de mi actividad investigadora también se lo debo al profesor Jordi Estévez. Él había sido uno de los precursores de la introducción de los estudios arqueobiológicos en la UAB y un pionero en el campo de la arqueozoología (véase su capítulo en este

volumen). Su interés en incorporar un enfoque pluridisciplinar en la investigación arqueológica fue lo que llevó a la creación del Laboratorio de Paleoeconomía y Paleoecología Humana de la UAB, lo que permitió crear espacios con las infraestructuras que permitían desarrollar los estudios bioarqueológicos. El laboratorio era un sótano, mal ventilado pero amplio, que contaba con una incipiente colección de referencia de fauna creada por Jordi Estévez y algunos equipos básicos de microscopía e informática. En el año 1988, cuando estaba buscando un tema de investigación para realizar mi tesis doctoral, Jordi Estévez me propuso formarme en antracología e incorporarme al proyecto de investigación etnoarqueológica que estaba llevando a cabo con Assumpció Vila, del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y en colaboración con Ernesto Piano y Luis Orquera, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en Tierra del Fuego (Argentina) (figura 1). El proyecto tenía como objetivo desarrollar propuestas teórico-metodológicas para el estudio de las sociedades cazadoras recolectoras prehistóricas, lo que se revelaba un punto de partida muy interesante para analizar los procesos de formación de los conjuntos prehistóricos y formular propuestas para su estudio. Aunque hasta entonces no había sentido un especial interés por la antracología, sí que me pareció en ese momento un reto interesante para resolver cuestiones sobre las relaciones entre los seres humanos y su entorno.

En este marco inicié mi andadura en el mundo de la antracología, disciplina que en esos momentos todavía tenía una historia muy corta. La antracología española en los años ochenta estaba iniciando su andadura: se acababan de leer las primeras tesis doctorales de Ernestina Badal, Helena Grau (ambas en la Universidad de Valencia), Oliva Rodríguez (Universidad de Granada) y Paloma Uzquiano (Universidad de Montpellier),

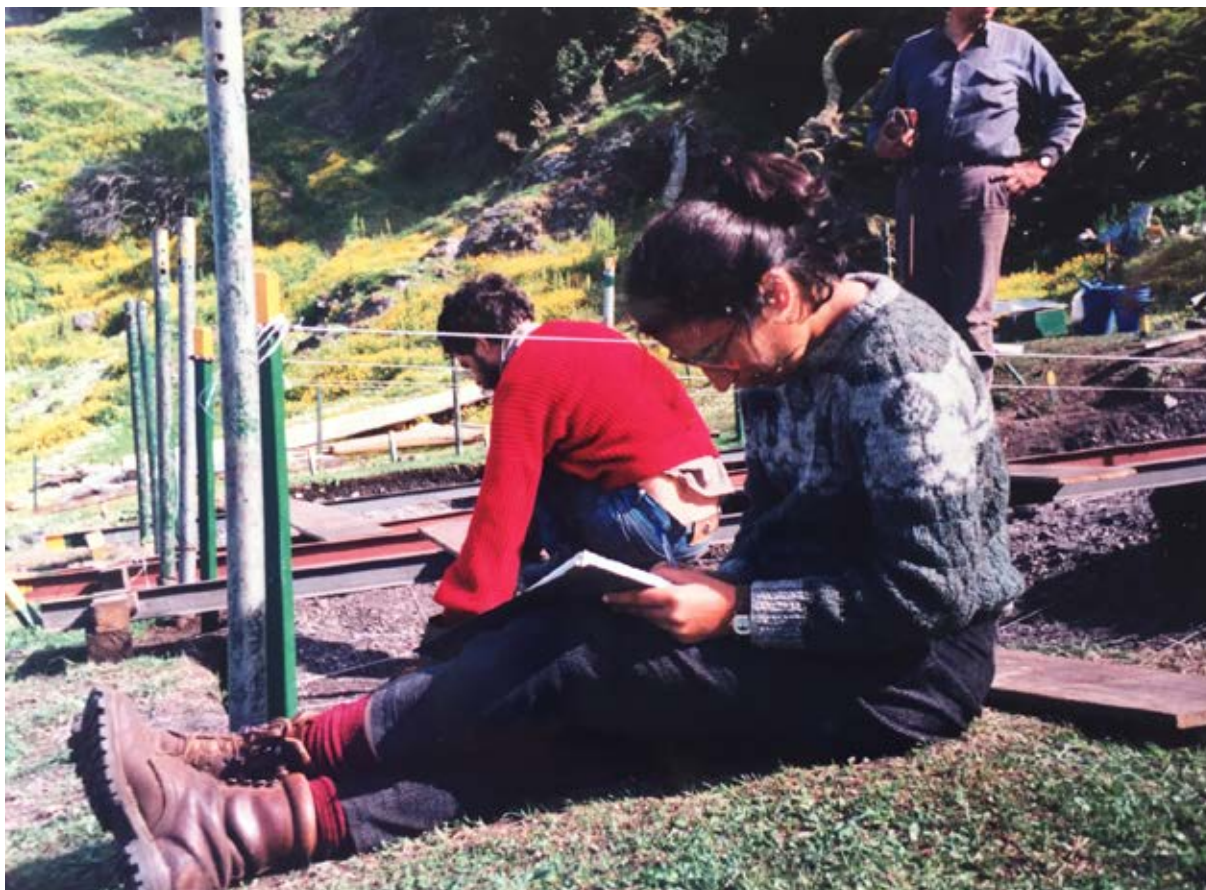


Figura 1. Excavación Túnel VII (Tierra del Fuego, Argentina), 1990.

60

y la tesina de María Teresa Ros Mora (en la UAB), todas ellas formadas en la escuela de Montpellier con Jean-Louis Vernet. Fue María Teresa Ros Mora la que me enseñó las bases metodológicas y me formó en la práctica de la identificación de las especies leñosas a partir de su anatomía. A finales de los años ochenta no existían en Cataluña laboratorios equipados apropiadamente y con colecciones de referencia de especies vegetales, si bien María Teresa Ros, pionera en Cataluña, colaboraba con el Museo de Arqueología de Cataluña (MAC), donde llevaba a cabo los análisis gracias a un equipo de microscopía que tenía múltiples funciones. Durante esta etapa comencé a organizar la primera colección de referencia de especies mediterráneas y de Tierra del Fuego en la UAB y pude empezar a realizar mis primeros estudios antracológicos de yacimientos paleolíticos y mesolíticos catalanes (Mediona I, en Sant Quintí de Mediona, y la Font del Ros en Berga, ambos en la provincia de Barcelona) en el marco de los proyectos de investigación liderados por Jordi Estévez y Rafael Mora.

Con lo aprendido a costas me fui a Ushuaia (Argentina), donde realicé dos estancias, una en

1990 y otra entre 1991 y 1992, para estudiar los materiales de los yacimientos del canal Beagle (Argentina) que serían parte de mi tesis doctoral, la cual fue dirigida por el Dr. Jordi Estévez. Tenía claro que mi enfoque no se centraría en la reconstrucción paleoambiental; me interesaban más las personas que los paisajes en esos momentos y, sin duda, la posibilidad de llevar a cabo un estudio etnoarqueológico me permitía reflexionar sobre cómo se podía enfocar el estudio de los restos de madera carbonizada desde una perspectiva social. En esta etapa formativa fueron fundamentales las reflexiones teórico-metodológicas en el marco del equipo de investigación (ARGELÉS *et al.*, 1995), que me ofrecieron la oportunidad de conceptualizar los restos de carbón como residuo de los procesos de producción y no solo como un dato paleoambiental. La etnoarqueología de Tierra del Fuego me permitió también reflexionar sobre el rol de las plantas en las sociedades humanas, ya que los materiales y la bibliografía etnográficos ofrecían una amplia perspectiva de los implementos y productos vegetales, así como de los procesos de trabajo implicados en su obtención, transformación y consumo. Mi tesis doc-



Figura 2. En el laboratorio de arqueobotánica de la ESPOL, en 1993.

toral difería de las que hasta la fecha se habían realizado en antracología en cuanto que no se centraba en los aspectos paleoambientales e incorporaba la investigación etnoarqueológica como instrumento para generar hipótesis y depurar las metodologías de trabajo.

Después de dos estancias en Ushuaia me fui a Guayaquil (Ecuador), donde también colaboré, entre 1992 y 1993, en la creación de un laboratorio de arqueobotánica en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) (figura 2). Fui allí invitada por el profesor Jorge Marcos de la ESPOL (Guayaquil, Ecuador), a quien había conocido en Barcelona, ya que había sido profesor visitante en la UAB. Allí pude trabajar con César Ventimilla, especialista en fitolitos en la misma institución, que acababa de regresar de Estados Unidos y con el que colaboré en la organización de la colección de referencia de maderas ecuatorianas. A lo largo de esa estancia pude también familiarizarme con otras disciplinas arqueobotánicas, como el análisis de fitolitos, y con otros períodos históricos, como el Precerámico y el Formativo americano a través de la participación en excavaciones arqueológicas en la costa ecuatoriana (figura 3).

Una vez de regreso en Barcelona a finales de 1993, tuve la oportunidad de incorporarme

a la UAB como profesora asociada en el Departamento de Prehistoria. Si bien se trataba de un trabajo precario a tiempo parcial, lo pude compaginar con la prestación de servicios a través del Servicio de Análisis Arqueológicos de la UAB, que se había creado a principios de los años noventa, impulsado por el Departamento de Prehistoria y en el que yo había dado con una línea de análisis de restos antracológicos. Una vez asegurado el sustento, pude finalizar mi tesis doctoral.

Quisiera destacar la labor realizada en relación con la transferencia del conocimiento en el marco del Servicio de Análisis Arqueológicos, que se articuló a través del Laboratorio de Arqueobotánica que creé en 1993. A lo largo de estos años, desde este laboratorio hemos realizado estudios de materiales arqueobotánicos procedentes de yacimientos arqueológicos de diversas cronologías del Mediterráneo occidental y oriental, América y Asia, actividad que continúa hasta hoy, contribuyendo, sobre todo en el marco de Cataluña, a normalizar los estudios de este campo. Combiné la realización de la tesis doctoral con los trabajos de análisis arqueobotánicos de otros yacimientos en el marco del Servicio de Análisis y seguí enriqueciendo la colección de referencia de maderas mediterráneas, a la que se han incorporado mues-



Figura 3. Excavación en el sitio precerámico Cautivo (península de Santa Helena, Ecuador), en 1993.

62

tras de las diferentes partes del mundo en las que he trabajado yo misma y, más recientemente, mis colaboradores y/o doctorandos (Laura Caruso, Mireia Celma, Maria Laura Ciampagna, Anna Franch, Oriol López Bultó, Maria Martín Seijo, Laura Obea, Fernanda Schneider, Silvia Vila Moreiras).

En paralelo a la realización de mi tesis doctoral, empecé a cooperar con diversos equipos de investigación, asumiendo el estudio de los restos arqueobotánicos. Destacaré las colaboraciones con Josep Tarrús, Àngel Bosch y Julia Chinchilla, vinculados al Museo Arqueológico Comarcal de Banyoles, para el estudio de los carbones y maderas del yacimiento lacustre de La Draga (Banyoles, Gerona) (BOSCH *et al.*, 1996), o con el equipo liderado por Vicente Lull de la UAB para el estudio de los materiales de madera de la Cova des Càrritx y la Cova des Mussol (Menorca) (PIQUÉ, 1999a; PIQUÉ, 1999b), por ser estos algunos de los primeros yacimientos en que se llevó a cabo el estudio sistemático de artefactos de madera, poco frecuentes en los contextos arqueológicos de la península ibérica.

Con posterioridad a la finalización de la tesis doctoral, realicé diversas estancias para profun-

dizar en mi formación: en el Instituto Federal Suizo de Investigación sobre Bosques, Nieve y Paisaje (Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL), en Suiza, donde estuve dos veces, en los años 2001 y 2002, bajo la supervisión de Fritz Schweinguber y Werner Schoch, y en el Departamento de Antropología de la Universidad de Berkeley (Estados Unidos), en el año 2004, con Christine Hastorf. El primero era un centro de referencia para la anatomía de las maderas europeas, mientras que en el segundo trabajaba una de las representantes más reconocidas de la paleoetnobotánica que había trabajado en las relaciones sociales y de género implicadas en los usos de las plantas, aspecto totalmente novedoso en la arqueobotánica europea. Estas estancias me permitieron profundizar la formación en el ámbito del estudio de los restos de plantas de contextos arqueológicos y conocer otras tradiciones de estudio.

En el marco de los proyectos en los que colaboré en este período, quiero destacar en especial la línea de investigación sobre la producción de instrumentos de madera, centrada en la caracterización de las modalidades de obtención, transformación y uso de los recursos vegetales en socie-

dades agrícolas y ganaderas y de época histórica. Debo señalar que esta línea de investigación sobre la tecnología de la madera era totalmente innovadora en nuestro país, ya que no existía tradición en el estudio de este tipo de materiales. Aunque mi colaboración con el proyecto Draga se remonta a inicios de los años noventa, como ya he indicado, es especialmente a partir de 2000 cuando empiezo a trabajar en relación con la producción de los instrumentos de madera, línea de trabajo que culmina entre los años 2006 y 2008 en un proyecto acerca de la experimentación en manufactura y el uso de las herramientas de madera, financiado por la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR), que era pionero en España. En estos años estudié el yacimiento de La Draga (BOSCH *et al.*, 2006; PIQUÉ, 2000), pozos de época romana localizados en diversos lugares de Cataluña (BUXÓ *et al.*, 2004; PIQUÉ *et al.*, 2016) y maderas procedentes de buques de diversas cronologías en colaboración con el Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña (CASC) (PIQUÉ, 2003; PIQUÉ, 2008).

La investigación etnoarqueológica en Tierra del Fuego continuó entre 2003 y 2007 en el interior de la Isla Grande. En esos años codirigí el proyecto «Sociedad y ritual en sociedades cazadoras-recolectoras de Tierra del Fuego», en colaboración con la Dra. Estela Mansur, del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Argentina), que fue financiado por el Ministerio de Cultura. En este proyecto, que tenía como objetivo principal el estudio del ritual en sociedades cazadoras-recolectoras, desarrollamos una línea de trabajo centrada en el aprovechamiento de las plantas en relación con los rituales. Además de diversas publicaciones generales y monográficas (entre otras, BOGDANOVIC *et al.*, 2013; MANSUR, PIQUÉ, 2009; MANSUR, PIQUÉ, 2011; MANSUR, PIQUÉ, 2013; MANSUR *et al.*, 2007a; MANSUR *et al.*, 2007b; PEÑA-CHOCARRO, 1995), resultaron publicaciones específicas relativas a la etnoarqueología de las plantas (BERIHUETE, PIQUÉ, 2006; BERIHUETE *et al.*, 2016; CARUSO *et al.*, 2009; CARUSO *et al.*, 2008). También en el marco de este proyecto dirigí, conjuntamente con Ramon Buxó, mi primera tesis doctoral (BERIHUETE, 2010), centrada en el estudio de los macrorrestos vegetales del yacimiento Ewan (Tierra del Fuego, Argentina), desde una perspectiva etnoarqueológica, que fue presentada en la UAB.

A partir de 2008 y hasta la actualidad, mi investigación se ha dirigido también a las primeras sociedades agrícolas y ganaderas del nordeste peninsular, sobre todo a partir del yacimiento neolítico de La Draga (Banyoles) (5300-4900 cal ANE). El interés ha sido investigar las estrategias de subsistencia de las sociedades que habitaron junto al lago de Banyoles, siguiendo así la línea iniciada para las sociedades cazadoras-recolectoras, pero ahora trabajando en cronología neolítica. Aunque se ha dado mucho peso a las actividades agrícolas y ganaderas cuando se describen las sociedades productivas, desde mi punto de vista, estas se caracterizaban por una economía agroforestal y ganadera. Los productos del bosque fueron fundamentales para solucionar necesidades básicas, como la alimentación de personas y ganado, materias primas u obtención del combustible vegetal. Estas poblaciones, a pesar de las innovaciones técnicas y los cambios socioeconómicos, continuaron aprovechando los mismos recursos del bosque y, en algunos casos, de manera muy similar a como lo habían hecho las sociedades cazadoras-recolectoras. Sin embargo, las primeras sociedades agrícolas y ganaderas tuvieron una relación con su entorno muy diferente a la de las sociedades precedentes. Por un lado, debido a la sedentarización, el incremento demográfico, la diversificación de procesos técnicos y los cambios en las estrategias productivas, que tuvieron como consecuencia una mayor presión de la población sobre el entorno. Por otro lado, porque las actividades agrícolas y ganaderas supusieron incidir directamente en la biodiversidad existente, ya con la introducción de especies, ya con los cambios en la estructura del paisaje vegetal. El yacimiento neolítico de La Draga es único para afrontar el estudio de las primeras comunidades agrícolas y ganaderas: el sitio se ha preservado de forma parcial en el nivel freático y bajo las aguas del lago de Banyoles, lo que ha permitido una conservación excepcional de la materia orgánica (figura 4). Estas circunstancias de conservación hacen de La Draga un yacimiento extraordinario para el estudio del entorno y del aprovechamiento de los recursos bióticos. La investigación efectuada en este yacimiento ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación en tres proyectos de investigación (HAR2012-38838-Co2-02, HAR2012-38838-Co2-02, HAR2016-76534-C2-1-R) consecutivos, desde 2009 hasta la actualidad,



Figura 4. Junto a Xavier Terradas mostrando un poste de madera en el yacimiento de La Draga (Banyoles).

64

coordinados con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y ha contado con la participación de investigadores de numerosas instituciones nacionales e internacionales. En estos proyectos, además de asumir la codirección de las investigaciones junto con Xavier Terradas, del CSIC, y Antoni Palomo, del Museo de Arqueología de Cataluña (MAC), he trabajado directamente sobre el estudio de los restos arqueológicos de maderas (entre otros, LÓPEZ-BULTÓ, PIQUÉ, 2018; PALOMO *et al.*, 2013; PIQUÉ *et al.*, 2014; PIQUÉ *et al.*, 2015), los carbones (entre otros, CARUSO, PIQUÉ, 2014; PIQUÉ, 2000), hongos (BERIHUETE *et al.*, 2018), briófitos (FRANCH *et al.*, 2016) y hojas y fibras vegetales (PIQUÉ *et al.*, 2018a; PIQUÉ *et al.*, 2018b). Asimismo, he dirigido cuatro tesis doctorales presentadas en la UAB, centradas en el estudio de los restos carpológicos (ANTOLÍN, 2013), polen (REVELLES, 2017) y tecnología de maderas (LÓPEZ-BULTÓ, 2015; PALOMO, 2012), y varios trabajos de fin de estudios (máster y grado) sobre carpología, briófitos, madera y fibras vegetales. Estos trabajos han contemplado tanto cuestiones metodológicas como la determinación taxonómica de los restos o los aspectos tecnológicos, lo que ha permitido profundizar en las características de la vegetación circundante (REVELLES *et al.*, 2014; REVELLES *et al.*,

2017; REVELLES *et al.*, 2015) y las estrategias económicas de esta sociedad (PALOMO *et al.*, 2011; TERRADAS *et al.*, 2017). Más recientemente he iniciado colaboraciones para explorar la aplicación de técnicas de análisis como el ADN antiguo (WAGNER *et al.*, 2018), los isótopos o la dendrocronología, aún poco exploradas en el conjunto de los restos del yacimiento. Como resultado de los trabajos efectuados, además de las publicaciones ya citadas, se ha participado en la edición de dos volúmenes monográficos sobre el yacimiento (BOSCH *et al.*, 2011; PALOMO *et al.*, 2017) y numerosos trabajos en revistas especializadas. La investigación efectuada en el yacimiento de La Draga a lo largo de estos años se ha convertido en un referente europeo para comprender las sociedades neolíticas, y ha permitido desarrollar líneas de investigación innovadoras en el campo de la arqueobotánica.

La formación de jóvenes investigadores y profesionales en el campo de la arqueobotánica ha sido otra de las prioridades durante mi carrera docente. Esta formación se traduce en la tutorización de diez tesis doctorales directamente vinculadas con la arqueobotánica. Además de las desarrolladas en el marco de los proyectos que he dirigido, que ya he mencionado, he codirigido las tesis doctorales de Laura Caruso (CARUSO, 2012),

María Martín Seijo (MARTÍN SEIJO, 2013), Marta Alcolea (ALCOLEA, 2017), Mireia Celma (CELMA, 2015) y Silvia Vila (VILA MOREIRAS, 2018).

Finalmente, quería destacar mi implicación en la incorporación de la arqueobotánica en la formación universitaria. Hasta los años noventa, el aprendizaje de técnicas que venían de áreas de conocimiento del ámbito de las ciencias debía hacerse con posterioridad a los estudios de licenciatura, y solo los llamados «especialistas» se formaban en estos campos. Como consecuencia, se había establecido una división entre arqueólogos centrados en el estudio de los artefactos o en aspectos más teóricos y sustantivos, y los que se dedicaban a aplicar técnicas de análisis más específicas. El resultado de esta separación había dado lugar a escasa aplicación de estas técnicas y, cuando se hacía, poca integración en las interpretaciones históricas. A partir del curso 1996-1997, me hice cargo de la asignatura Técnicas de Laboratorio, Archivo y Campo, que era de carácter optativo y, por tanto, aunque permitía introducir a los estudiantes en la materia, solo una parte del alumnado la hacía. La asignatura contemplaba tanto la praxis en el laboratorio de los procedimientos de clasificación y registro de información de los restos más habituales (madera carbonizada o saturada de agua y macrofauna) como la discusión de los modelos teóricos utilizados en la interpretación paleoeconómica y paleoecológica de los restos. Dada la falta de experiencia previa en este ámbito docente, tuve que diseñar por completo los contenidos y la metodología docente de la arqueobotánica. La falta de tradición en la Facultad de Filosofía y Letras en docencia práctica supuso todo un reto, puesto que no disponíamos de espacios ni de equipamientos docentes adecuados. Los laboratorios de investigación no tenían la capacidad y los equipos adecuados para impartir en ellos la docencia, y tampoco contábamos con colecciones de referencia o materiales diseñados para fines docentes. A pesar de la escasez de equipos e infraestructuras adecuadas, optamos, en un primer momento, por salir del aula y llevar a los estudiantes a los espacios de investigación, donde al menos era posible trabajar en lo que más se podía parecer a un laboratorio. Posteriormente se habilitaron laboratorios docentes especializados mejor equipados y más adecuados para impartir la docencia práctica.

Con la adaptación de los planes de estudios al sistema de créditos europeos (ECTS), se implementó, en el curso 2009-2010, la nueva titulación en Arqueología. La preparación de una nueva titulación permitió repensar las competencias que debían adquirir los futuros profesionales de la arqueología. La comisión que debía preparar la memoria, de la que formaba parte, introdujo la asignatura Bioarqueología en el plan de estudios, y fue la primera universidad española que lo hizo. A partir de ese momento se incorporaba en la formación obligatoria de todos los y las estudiantes, con lo que conseguíamos el objetivo de que todos los futuros profesionales de la arqueología tuvieran unos conocimientos básicos de los métodos y técnicas de estudio de los restos orgánicos de contextos arqueológicos, de manera que fueran capaces de comprender el potencial de los datos arqueobiológicos para resolver problemas históricos. La bioarqueología se ha consolidado en el ámbito formativo, ha permitido sentar las bases de futuras vocaciones y ha abierto la puerta a nuevas aproximaciones más transversales e integradas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCOLEA, M. (2017). *Paisaje vegetal y gestión de recursos leñosos durante la transición Epipaleolítico-Neolítico en el Valle del Ebro. Aportaciones desde la Antracología*. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- ANTOLÍN, F. (2013). *Of cereals, poppy, acorns and hazelnuts. Plant economy among early farmers (5500-2300 cal BC) in the NE of the Iberian Peninsula. An archaeobotanical approach*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- ARGELÉS, T.; BONET, A.; ESTÉVEZ, J.; LUMBRERAS, L.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X.; VILA, A. (1995). «Teoría para una praxis». *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, vol. 335, núm. 1, págs. 501-507.
- BERIHUETE, M. (2010). *El papel de los recursos vegetales no leñosos en las economías cazadoras-recolectoras. Propuesta para el estudio de su gestión: el caso de Tierra de Fuego (Argentina)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona
- BERIHUETE, M.; GIRBAL, J.; PIQUÉ, R.; PALOMO, A.; TERRADAS, X. (2018). «Punk's not dead. Fungi for tinder at the Neolithic site of La Draga (NE Iberia)». *PLOS One*, vol. 13, núm. 4, e0195846. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195846>.

- BERIHUETE, M.; PIQUÉ, R. (2006). «Semillas, frutas, leña, madera: el consumo de plantas entre sociedades cazadoras-recolectoras». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 8, págs. 35-51.
- BERIHUETE, M.; PIQUÉ, R.; MANSUR, M. E. (2016). «Plentiful scarcity: plant use among Fuegian hunter-gatherers». En: K. Hardy; Kubiak-Martens, L. (eds.). *Wild Harvest. Plants in the hominin and pre-agrarian human worlds*. Oxford: Oxbow Books: 301-318.
- BINFORD, L. R.; TORRENCE, R.; CHERRY, J. F. (1988). *En busca del pasado: descifrando el registro arqueológico*. Barcelona: Crítica.
- BOGDANOVIC, I.; MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2013). «Ethnoarchaeological “Calibration” of the Archaeological Record: Hain Ritual and Selknam identity». En: F. Lugli; Stoppiello, A. A.; Biagetti, S. (eds.). *Ethnoarchaeology: Current research and field methods, Conference proceedings, Rome, Italy, 13th-14th May 2010*. Oxford: Archaeopress: 75-80.
- BOSCH, A.; BUXÓ, R.; CHINCHILLA, J.; PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; SAÑA, M.; TARRÚS, J.; TERRADAS, X. (2011). *El jaciment neolític lacustre de La Draga*. Girona: Ajuntament de Banyoles, Museu de Banyoles, Diputació de Girona.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; PIQUÉ, R.; TARRUS, J. (1996). «Hallazgo de los primeros utensilios de madera en el poblado neolítico de La Draga (Banyoles, Girona)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 53, págs. 147-154.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J.; PIQUÉ, R. (2006). «Els objectes de fusta i fibres vegetals». En: A. Bosch; Chinchilla, J.; Tarrús, J. (eds.). *Els objectes de fusta del poblament neolític de la Draga. Excavacions 1995-2005*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 27-126.
- BUXÓ, R.; CANAL, D.; GUITART, J.; PERA, J.; PIQUÉ, R. (2004). «Excavació de dos pous d'època romana a Guissona: L'explotació dels recursos vegetals a la ciutat romana de Iesso als segles I aC – II dC». En: J. Guitart; Pera, J. (eds.). *Iesso I*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans / Patronat d'Arqueologia de Guissona (Miscel·lània Arqueològica): 213-277.
- CARUSO, L. (2012). *Modalidades de adquisición y usos de los recursos leñosos entre grupos cazadores-recolectores patagónicos (Argentina)*. Metodologías y técnicas de estudio del material leñoso arqueológico. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- CARUSO, L.; MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2008). «Voces en el bosque: el uso de recursos vegetales entre cazadores-recolectores de la zona central de Tierra del Fuego». *Darwiniana*, vol. 46, págs. 202-212.
- CARUSO, L.; MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2009). «Las chozas de madera de la zona central de Tierra del Fuego». En: M. Salemmé; Santiago, F.; Álvarez, M.; Piana, E.; Vázquez, M.; Mansur, E. (eds.). *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confin. VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Ushuaia: Utopías: 457-468.
- CARUSO, L.; PIQUÉ, R. (2014). «Landscape and forest exploitation at the ancient Neolithic site of La Draga». *The Holocene*, vol. 24, págs. 266-273.
- CELMA, M. (2015). *El estado forestal de El Argar (2200-1550 cal ANE)*. Nuevas aportaciones antracológicas desde La Bastida (Murcia, España) para el conocimiento paleoecológico y paleoeconómico de la Prehistoria Reciente del sureste de la península Ibérica. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- CLARKE, D. L. (1984). *Arqueología analítica*. Barcelona: Bellaterra.
- FRANCH, A.; SÁEZ, L.; PIQUÉ, R. (2016). «Aproximación paleoambiental al yacimiento neolítico de La Draga (Banyoles); estudio de los restos de briófitos». *Boletín de la Real Sección Española de Historia Natural. Sección biológica*, núm. 110, págs. 47-51.
- LÓPEZ-BULTÓ, O. (2015). *Processos d'obtenció, transformació i ús de la fusta en l'assentament neolític antic de La Draga (5320-4800 cal BC)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- LÓPEZ-BULTÓ, O.; PIQUÉ, R. (2018). «Wood procurement at the Early Neolithic site of la Draga (Banyoles, Spain)». *Journal of Wetland Archaeology*, vol. 18, núm. 1, págs. 56-76.
- MANSUR, M. E.; MAXIMIANO, A.; PIQUÉ, R.; VICENTE, O. (2007a). «Arqueología de rituales en sociedades cazadoras recolectoras. Una aproximación desde el análisis del espacio socialmente producido». En: F. Morello; Martinic, M.; Prieto, A.; Bahamonde, G. (eds.). *Arqueología de Fuego-Patagonia*. Punta Arenas: Fundación CEQUA: 741-754.
- MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2009). «Between the forest and the sea: hunter-gatherer occupations in the subantarctic forests in Tierra del Fuego (Argentina)». *Arctic Anthropology*, vol. 46, págs. 144-157.
- MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2011). «Etnoarqueología Selknam: contribución de las fuentes etnográficas. Cuaderni Thule». *Rivista Italiana di Studi Americanistici*, vol. x, págs. 201-214.
- MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R. (2013). «Coast and Hinterland: Territory and resource management of the Selknam of Tierra del Fuego, Argentina». En: G. Bailey; Hardy, K.; Camara, A. (eds.). *Shell Energy. Mollusc Shells as Coastal Resources*. Oxford: Oxbow Books: 95-106.

- MANSUR, M. E.; PIQUÉ, R.; VILA, A. (2007b). «Étude du rituel chez les chasseurs-cueilleurs. Apport de l'ethnoarchéologie des sociétés de la Terre de Feu». En: S. de Beaune (ed.). *Chasseurs-cueilleurs. Comment vivaient nos ancêtres du Paléolithique supérieur*. París: CNRS éditions: 143-150.
- MARTÍN SEIJO, M. (2013). *A xestión do bosque e do monte dende a Idade do Ferro á época romana no noroeste da península Ibérica: consumo de combustibles e produción de manufacturas en madeira*. Tesis doctoral. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- PALOMO, A. (2012). *Tecnología lítica i de la fusta de la Prehistòria recent al nord-est peninsular. Anàlisi tecnomorfològica i experimental*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- PALOMO, A.; GIBAJA, J. F.; PIQUÉ, R.; BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J. (2011). «Harvesting cereals and other plants in Neolithic Iberia: the assemblage from the lake settlement at La Draga». *Antiquity*, vol. 85, págs. 759-771.
- PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X. (2017). *La revolució neolítica. La Draga, el poblat dels prodigis*. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X.; LÓPEZ, O.; CLEMENTE, I.; GIBAJA, J. F. (2013). «Wood working technology in the Early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain)». En: P. Anderson; Cheval, C.; Durand, A. (eds.). *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux / An interdisciplinary focus on plant-working tools*: Éditions APDCAA: 383-396.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (1995). *Prehistoric agriculture in south east Spain during the Neolithic and the Bronze Age periods: an application of ethnographic models*. Tesis doctoral. Londres: University College London.
- PIQUÉ, R. (1999a). «Análisis de las maderas y carbones del yacimiento de la Cova des Mussol». En: V. Lull; Micó, R.; Rihuete, C.; Risch, R. (eds.). *Ideología y sociedad en la Prehistoria de Menorca: La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Maó: Consell Insular de Menorca / Universitat Autònoma de Barcelona: 427-437.
- PIQUÉ, R. (1999b). «La gestión de los recursos leñosos en la Cova des Càrritx». En: V. Lull; Micó, R.; Rihuete, C.; Risch, R. (eds.). *Ideología y sociedad en la Prehistoria de Menorca: La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Maó: Consell Insular de Menorca / Universitat Autònoma de Barcelona: 489-520.
- PIQUÉ, R. (2000). «Els recursos vegetals: Els materials llenyosos». En: J. Tarrús; Bosch, A.; Chinchilla, J. (eds.). *El poblat lacustre Neolític de La Draga. Excavacions 1990-1998*. Gerona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 140-149.
- PIQUÉ, R. (2003). «Anàlisi de les fustes del jaciment de la Perola». En: M. Pujol; De la Fuente, P.; Raurich, X.; Sánchez, A.; Llorens, J. M.; Palomo, A.; Nieto, X. (eds.). *Roses II, Perola V i Presido: Tres vaixells enfonsats a l'Empordà durant la Guerra del Francès (1808-1814)*. Gerona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya (Monografies del Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, 4): 129-131.
- PIQUÉ, R. (2008). «Determinació de les fustes». En: X. Nieto; Santos, M. (eds.). *El vaixell grec arcaic de Cala Sant Vicenç*. Gerona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 331-340.
- PIQUÉ, R.; MORERA, N.; REVELLES, J.; CASTELLS, E.; LÓPEZ-BULTÓ, O.; FRANCH, A.; BURJACHS, F. (2018a). «The Distribution and Use of Box (*Buxus sempervirens* L.) in the northeastern Iberian Peninsula during the Holocene». *Environmental Archaeology*. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14614103.2018.1515054>.
- PIQUÉ, R.; PALOMO, A.; TERRADAS, X.; AGUER, C.; BOGDANOVIC, I.; CHINCHILLA, J.; GARCÍA, I.; JOVER, A.; LÓPEZ, O.; MOITINHO, V.; BUXÓ, R.; BOSCH, A.; TARRÚS, J.; SAÑA, M.; VIVAR, G. (2014). «Registro, análisis y conservación de los objetos de madera del yacimiento neolítico de La Draga Banyoles, Catalunya. AA. VV.». En: F. X. Nieto; Bethencourt, M. (eds.). *Arqueologia subacuàtica espanyola: actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Español: Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013*. Cartagena: ARQUA Museo Nacional de Arqueología Subacuática. Universidad de Cádiz: 1141-1151.
- PIQUÉ, R.; PALOMO, A.; TERRADAS, X.; TARRÚS, J.; BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; BOGDANOVIC, I.; LÓPEZ, O.; SAÑA, M. (2015). «Characterizing prehistoric archery: technical and functional analyses of the Neolithic bows from La Draga (NE Iberian Peninsula)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 55, págs. 166-173.
- PIQUÉ, R.; RAVOTTO, A.; LÓPEZ, O. (2016). «Roman wells of northeastern Iberian Peninsula: landscape and use of wooden resources». *Quaternary International*, vol. 404, págs. 104-113.
- PIQUÉ, R.; ROMERO, S.; PALOMO, A.; TARRÚS, J.; TERRADAS, X.; BOGDANOVIC, I. (2018b). «The production and use of cordage at the early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain)». *Quaternary International*, vol. 468, págs. 262-270.

- REVELLES, J. (2017). *Mid-Holocene vegetation history, climate change and Neolithic landscape transformation. Archaeopalynology in La Draga and Lake Banyoles (NE Iberian Peninsula)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- REVELLES, J.; ANTOLÍN, F.; BERIHUETE, M.; BUXÓ, R.; BURJACHS, F.; CARUSO, L.; LÓPEZ, O.; PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X. (2014). «Landscape transformation and economic practices among the first farming societies in Lake Banyoles (Girona, Spain)». *Environmental Archaeology*, vol. 19, págs. 298-310.
- REVELLES, J.; BURJACHS, F.; MORERA, N.; BARCELÓ, J. A.; BERROCAL, A.; LÓPEZ-BULTÓ, O.; MAICHER, C.; LE BAILLY, M.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X. (2017). «Use of space and site formation processes in a Neolithic lakeside settlement. Pollen and non-pollen palynomorphs spatial analysis in La Draga (Banyoles, NE Iberia)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 81, págs. 101-115.
- REVELLES, J.; CHO, S.; IRIARTE, E.; BURJACHS, F.; VAN GEEL, B.; PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; PEÑA-CHOCARRO, L.; TERRADAS, X. (2015). «Mid-Holocene vegetation history and Neolithic land-use in the Lake Banyoles area (Girona, Spain)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 435, págs. 70-85.
- SCHIFFER, M. B. (1976). *Behavioral Archaeology: First Principles*. Nueva York: University of Utah Press.
- TERRADAS, X.; PIQUÉ, R.; PALOMO, A.; ANTOLÍN, F.; LÓPEZ, O.; REVELLES, J.; BUXÓ, R. (2017). «Farming practices in the Early Neolithic according to agricultural tools: Evidence from La Draga site (NE Iberia)». En: O. García-Puchol; Salazar-García, D. C. (eds.). *Times of Neolithic Transition along the Western Mediterranean*. Nueva York: Springer: 199-220.
- VILA MOREIRAS, S. (2018). *L'explotació dels recursos vegetals a la plana occidental catalana durant la protohistòria a partir de l'anàlisi antracològica (III-I mil·lenni)*. Tesis doctoral. Lérida: Universitat de Lleida.
- WAGNER, S.; LAGANE, F.; SEGUIN-ORLANDO, A.; SCHUBERT, M.; LEROY, T.; GUICHOUX, E.; CHANCEREL, E.; BECH-HEBELSTRUP, I.; BERNARD, V.; BILLARD, C.; BILLAUD, Y.; BOLLIGER, M.; CROUTSCH, C.; ČUFAR, K.; EYNAUD, F.; HEUSSNER, K. U.; KÖNINGER, J.; LANGENEGGER, F.; LEROY, F.; LIMA, C.; MARTINELLI, N.; MOMBER, G.; BILLAMBOZ, A.; NELLE, O.; PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; RAMSTEIN, M.; SCHWEICHEL, R.; STÄUBLE, H.; TEGEL, W.; TERRADAS, X.; VERDIN, F.; PLOMION, C.; KREMER, A.; ORLANDO, L. (2018). «High-Throughput DNA sequencing of ancient wood». *Molecular Ecology*, vol. 27, núm. 5, págs. 1138-1154.
- WATSON, P. J.; LE BLANC, S. A.; REDMAN, C. L. (1971). *El método científico en arqueología*. Madrid: Alianza.

Capítulo 8

Entre el campo y el laboratorio. Los inicios de la antracología en Andalucía

María Oliva Rodríguez Ariza

Instituto Universitario de Investigación en Arqueología Ibérica, Universidad de Jaén

Mi interés y mi vocación por el mundo de la arqueología comenzaron ya en la adolescencia. La primera excavación a la que asistí fue la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada), que dirigía el profesor Miguel Botella, previamente a empezar los estudios de Geografía e Historia en 1979 en la Universidad de Granada. Durante los años de carrera participé en numerosas excavaciones que desarrolló el Departamento de Prehistoria y Arqueología, entre las que destacan las campañas de restauración y excavación del yacimiento del Cerro de la Encina (Monachil, Granada) durante los años 1980, 1981 y 1983, la excavación sistemática del yacimiento de Los Millares (Almería) en 1981 y 1985 o las excavaciones de urgencia de los yacimientos argáricos de la Terrera del Reloj y Castellón Alto, en la provincia de Granada, efectuadas en 1983. Además, de la mano de Eduardo Fresneda inicié el estudio de conjuntos de materiales arqueológicos y de yacimientos de la Vega de Granada (FRESNEDA, RODRÍGUEZ ARIZA, 1980; FRESNEDA, RODRÍGUEZ ARIZA, 1981; FRESNEDA, RODRÍGUEZ ARIZA, 1982), y realicé paralelamente la prospección de la zona oriental de la Vega de Granada y un análisis histórico y arqueológico desde la prehistoria reciente hasta la época romana, que fue el tema de mi tesina, presentada en 1985.

En 1985, Fernando Molina, catedrático de Prehistoria de la Universidad de Granada, me propuso formarme en antracología, disciplina que desconocía, pero que, una vez que la conocí, me pareció ideal, dado el interés que siempre he tenido por el mundo vegetal. Es por ello que, durante el transcurso de la campaña de excavación en el yacimiento arqueológico de Los Millares, ese mismo año, conocí al profesor Jean-Louis Vernet y a dos estudiantes de doctorado, Tina Badal y Elena Grau, quienes habían realizado su tesina con Vernet y habían comenzado su tesis sobre antracología.

En enero de 1986, el Dr. Vernet me acogió en el Laboratorio de Paleobotánica de la Universidad de Ciencias y Técnicas del Languedoc (USTL) en Montpellier. Comenzó entonces mi formación en antracología, para lo que conté con una subvención económica de la Junta de Andalucía. En el Laboratorio, empecé estudiando la anatomía vegetal del xilema secundario y revisando su colección de maderas, para después seguir con carbones actuales que había que intentar identificar, todo ello supervisado por el profesor Vernet. Una vez que pude identificar algunos carbones, se inició el estudio antracológico del carbón vegetal de yacimientos del sureste de la península ibérica (como son Los Millares, Cerro de la Virgen, Malagón, Castellón Alto, Fuente Amarga, Loma de la Balunca y Terrer del Reloj), al mismo tiempo que recibí una formación botánica y tuve un conocimiento directo de las formaciones vegetales en el transcurso de numerosas excursiones organizadas por el Laboratorio. En las distintas estancias que realicé en Montpellier coincidí con compañeros y compañeras que hoy en día son grandes profesionales de la arqueobotánica, como Lucie Chabal, Elena Grau, Tina Badal, Paloma Uzquiano, Isabel Figueiral, Ramon Buxó..., y muchos más, lo que hizo que la vivencia y el intercambio, tanto humano como científico, fueran muy ricos y estimulantes.

A partir de este momento, a caballo entre Montpellier y Granada, a la par que realicé mi tesis doctoral, comencé a publicar mis primeros análisis antracológicos (RODRÍGUEZ ARIZA, VERNET, 1991) y a estudiar el carbón de otros yacimientos de Andalucía, como Acinipo (Ronda, Málaga) (RODRÍGUEZ ARIZA *et al.*, 1992) y Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (RODRÍGUEZ ARIZA, 2000a; RODRÍGUEZ ARIZA, CONTRERAS, 1992). Asimismo, seguí desarrollando una intensa actividad en actuaciones de campo en la comarca granadina

de Galera, dirigiendo excavaciones de urgencia, como Fuente Amarga, y prospecciones arqueológicas (FRESNEDA *et al.*, 1991; FRESNEDA *et al.*, 1992; FRESNEDA *et al.*, 1993), que, junto con la dirección técnica de los trabajos de campo realizados en la reconstrucción del yacimiento del Castellón Alto en 1989 (RODRÍGUEZ ARIZA *et al.*, 2000), crearán una vinculación profesional y emocional con la arqueología y el pueblo de Galera que sigue hasta el momento.

Entre 1991 y 1994 me concedieron una beca de Formación e Investigación del Patrimonio Histórico (línea de investigación arqueológica) en España, de la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Estas becas se pensaron para formar a especialistas en el campo de la arqueometría, con el objetivo de fundar una sección arqueológica dentro del Instituto de Patrimonio de la Junta de Andalucía, que, sin embargo, por intereses gremiales y políticos y a pesar del importante esfuerzo económico y humano de muchas personas, nunca llegó a llevarse a cabo. El fracaso en la creación de la sección supuso un duro golpe para todos los que habíamos realizado esta apuesta personal, y provocó que muchas de estas personas tuvieran que dejar su carrera profesional al no encontrar trabajo en el campo de la arqueología.

En 1992 obtuve el grado de doctor en la Universidad de Granada, con una tesis doctoral titulada *Las relaciones hombre-vegetación en el sureste de la península ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*, bajo la codirección de los profesores Fernando Molina González y Jean-Louis Vernet (RODRÍGUEZ ARIZA, 1992).

En los años noventa participé en varias excavaciones sistemáticas y de urgencia, entre ellas el yacimiento romano de Gabia, Los Baños de La Malahá o Castellón Alto, todos ellos en la provincia de Granada. A la vez seguí realizando análisis antracológicos de varios yacimientos, como Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real), Cueva de los Murciélagos (Zuheros, Córdoba), Cueva del Toro (Antequera, Málaga), Polideportivo de Martos (Jaén) (RODRÍGUEZ ARIZA, 2011), etc. En esos momentos, me presenté a las oposiciones para profesora titular en las Universidades de Cádiz y Sevilla, y, aunque no obtuve la plaza, me sirvieron para darme a conocer y, poste-

riormente, en 1998, para poder acceder a una plaza de profesora asociada en la Universidad de Jaén y entrar como investigadora en el entonces denominado Centro Andaluz de Arqueología Ibérica.

Mi puesto en la Universidad de Jaén me llevó a orientar mi investigación en un triple sentido:

- 1) Por un lado, monté el Laboratorio de Paleoambiente dentro del Instituto de Investigación, para poder llevar a cabo mi investigación antracológica y dar cobertura y desarrollar nuevas líneas de investigación, como la carpología. En este sentido, codirigí la tesis de Eva Montes, que actualmente trabaja la línea carpológica en el Laboratorio con un contrato. El Laboratorio de Paleoambiente ha desarrollado una intensa actividad participando en los trabajos de campo de las múltiples excavaciones que ha impulsado el Instituto Universitario de Investigación en Arqueología Ibérica, ocupándose de la recogida y procesado de las muestras arqueobotánicas y de su posterior estudio. Asimismo, ha colaborado con múltiples equipos de investigación arqueológica para el estudio de los carbones y semillas, para lo cual ha realizado contratos de investigación a través de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad de Jaén. Además, a lo largo de estos años venimos efectuando la determinación anatómica de numerosas esculturas, retablos y armaduras, trabajos que nos vienen siendo solicitados por varios equipos de restauradores y arquitectos.
- 2) El segundo sentido en el que oriento mi investigación se enmarca en el campo de la prehistoria, en el que propongo, desarrollo y ejecuto el proyecto de Puesta en Valor de la Necrópolis Íbera de Tútugi (Galera, Granada), el cual, promovido por el Ayuntamiento de Galera, ha contado con la subvención de múltiples organismos públicos, como la Mancomunidad de Municipios de la Comarca de Huéscar, las consejerías de Turismo, Empleo, Trabajo y Cultura de la Junta de Andalucía, la Diputación de Granada y el 1% cultural del Ministerio de Fomento. Este proyecto principalmente se desarrolló en los años 2000-2012 (RODRÍGUEZ ARIZA, 2014), aunque aún hoy estamos pendientes de la consolidación y puesta en valor del Túmulo 75. Los nuevos



Figura 1. Con todo el equipo de excavación en el Túmulo 76 de la necrópolis ibérica de Tútugi en 2009.

trabajos en la necrópolis, consistentes en la excavación de dieciséis sepulturas (figura 1), la restauración de nueve túmulos y la creación de infraestructuras, han permitido, junto con la creación de un centro de visitantes, la puesta en valor y la apertura al público de la necrópolis. En la actualidad, la necrópolis está integrada en la Red de Espacios Culturales de Andalucía que gestiona la Junta de Andalucía. Asimismo, desde el punto de vista científico, se ha podido estudiar la organización de la necrópolis y plantear una doble hipótesis sobre su origen y desarrollo.

- 3) El tercer campo de actividad es el de la difusión y divulgación de la actividad arqueológica y la prehistoria. Esta se inició en 1994 con la realización de una exposición en el pueblo de Los Ogijares (Granada) sobre los resultados de las excavaciones realizadas en el Cerro de San Cristóbal. En 1997, intervine en la exposición «Hace 4.000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía» (CONTRERAS *et al.*, 1997), donde, además de participar en la coordinación, el catálogo y el montaje, y de realizar maquetas, pude escribir un pequeño cuento que recreaba la vida en dos poblados argáricos (figura 2) y que acercaba la prehistoria de una forma *distin-*

ta a un público juvenil (RODRÍGUEZ ARIZA *et al.*, 1997). Esta exposición, tras su paso por Granada y Jaén, recorrió prácticamente todo el territorio andaluz, y consiguió un importante número de visitantes en todos los lugares donde se expuso. Posteriormente, y tras nuevos trabajos de restauración y acondicionamiento, se pudo presentar un vídeo sobre la vida y la muerte en este poblado (MOLINA, RODRÍGUEZ ARIZA, 2004).

La experiencia adquirida con la realización de esta exposición posibilitó que me enfrentara al montaje del Museo de Galera. Este fue un trabajo apasionante en el que intervine y colaboré en todas sus fases, desde la recogida y estudio de las piezas en manos de los vecinos de Galera, hasta el proyecto de restauración y acondicionamiento de la capilla donde está instalado, pasando por el montaje museográfico de sus distintas salas y reacondicionamientos (RODRÍGUEZ ARIZA, GUILLÉN, 2007). Como reconocimiento a la labor realizada, el Ayuntamiento de Galera me nombró directora honorífica del Museo. Este trabajo supuso ver cómo la percepción de un pueblo respecto a su patrimonio arqueológico cambió: del abandono y la desidia, este pasó a ser un elemento de reconocimiento y conservación, y

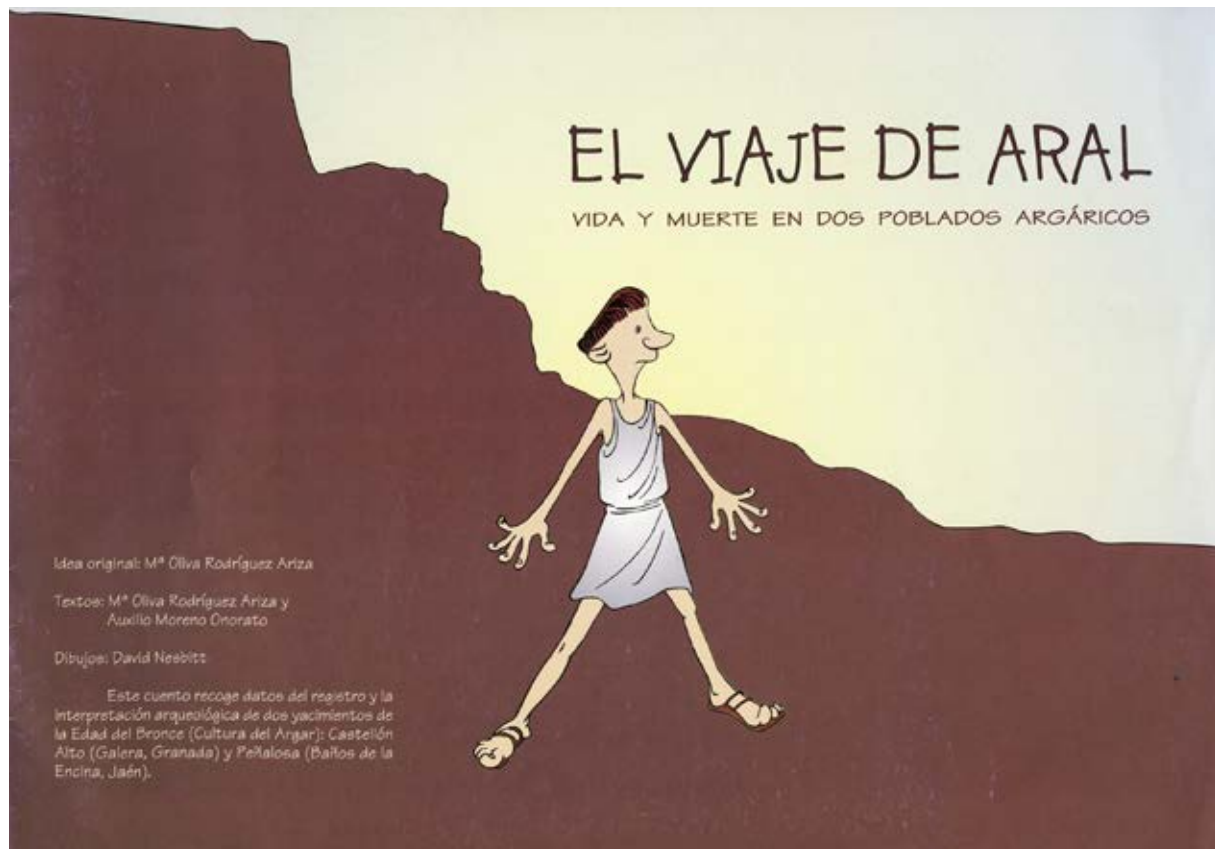


Figura 2. Portada del cuento realizado para la exposición «Hace 4.000 años...».

72

se convirtió en una parte importante de la identidad local y personal de todo galerino y en un dinamizador cultural y económico de la comarca (GUILLÉN, RODRÍGUEZ ARIZA, 2012; GUILLÉN, RODRÍGUEZ ARIZA, 2017; RODRÍGUEZ ARIZA, GUILLÉN, 2005).

En todo el período de mi carrera profesional, desde el comienzo con la antracología, he ido combinando los trabajos más puramente arqueológicos, sobre todo en el campo, con las investigaciones en el laboratorio. No concibo mi labor sin tener esta doble vertiente, aunque según los momentos ha predominado una u otra.

Siempre he abordado mi investigación antracológica desde una perspectiva con dos vertientes, a veces difícilmente separable una de otra. En la primera, de orden paleoecológico, intento conocer el medio vegetal en torno a cada yacimiento y aportar nuevos datos sobre la paleovegetación de la zona que ayuden a interpretar la paleoecología sobre la que el hombre actúa, en una relación bidireccional, en la que tanto el medio ambiente como las sociedades entablan un *diálogo* mutuo. El medio ambiente, o, más en concreto, la vegetación, no es algo estático e inmutable, sino que se transforma con el paso del tiempo.

Los factores de este cambio son múltiples y van desde los puramente climáticos hasta los de origen antrópico. Descubrir las diversas etapas y el ritmo de cambio de la vegetación es uno de los objetivos de mi investigación, que, unido a la búsqueda de las causas que lo provocaron, en especial en relación con la acción humana, nos enlaza con la segunda línea de estudio. Dentro de esta línea, entre la que se incluyen numerosos artículos, cabe señalar el estudio antracológico de Los Castillejos (Montefrío, Granada) (RODRÍGUEZ ARIZA, 2018). En segundo lugar, la etnobotánica o arqueobotánica, donde no solo estudio los usos, fines y modos que las poblaciones humanas hacían de las diversas especies vegetales, sino que también intento descubrir de dónde y cómo se proveían de madera y leña, elemento esencial para ellas, con el que se realizaban utensilios, se construían viviendas y se alimentaban hogares. Dentro de esta última línea, cabe remarcar los trabajos realizados sobre los yacimientos argáricos (RODRÍGUEZ ARIZA, 2013) o los poblados ibéricos (RODRÍGUEZ ARIZA, 2000b), particularmente Puente Tablas (Jaén) (RODRÍGUEZ ARIZA, 2017), donde se ha constatado un uso diferencial de la vegetación entre el poblado y el



Figura 3. Estudio de las maderas recuperadas en Qubbet el Hawa (Asuán, Egipto) en 2019. Fotografía de Patricia Mora, proyecto Qubbet el Hawa.

santuario. Asimismo, hay que señalar varios estudios de necrópolis de incineración (RODRÍGUEZ ARIZA, ESQUIVEL, 2005).

La investigación dedicada a los problemas metodológicos de la antracología, que podía ser considerada como una tercera línea de investigación, creo que es necesario realizarla siempre, pues para la consecución de los fines expuestos es preciso contar con una metodología lo más adecuada posible. Así he tratado temas sobre los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos (RODRÍGUEZ ARIZA, 1993) o sobre la utilización de métodos estadísticos aplicados a los resultados antracológicos.

En los últimos años estoy trabajando en nuevas líneas de investigación, como son la dendrología y la dendroantracología, para lo que estamos utilizando los abundantes restos de troncos y ramas recuperadas en el poblado argárico de Castellón Alto (Galera, Granada), trabajos que aún no han visto la luz. Desde mi incorporación al proyecto de Qubbet el Hawa (Asuán, Egipto) en 2014, estoy desarrollando el estudio dendrocronológico de varios ataúdes de cedro del Reino Medio recuperados en esta necrópolis, que, por

su buen estado de conservación, nos permiten la medición de los anillos de crecimiento. Los resultados preliminares han sido presentados en la Second Vatican Coffin Conference (Ciudad del Vaticano, 2017), y la publicación de los resultados finales está próxima.

Igualmente, mi trabajo en Egipto me está permitiendo trabajar con objetos de madera (figura 3), algo casi imposible en el sureste peninsular, salvo el caso de los objetos de madera de la Cueva de los Murciélagos de Albuñol que recientemente he realizado. El buen estado de conservación de la madera de la necrópolis de Qubbet el Hawa, principalmente del Reino Medio, hace que, además de identificar las especies utilizadas para hacer los ataúdes y muebles, pueda conocer las técnicas de carpintería empleadas en su fabricación, de manera que he podido distinguir, por la cronología y la procedencia, el origen de estos.

Vengo trabajando desde hace tiempo, junto con Eva Montes, el tema del origen del olivo (RODRÍGUEZ ARIZA, MONTES MOYA, 2005). Actualmente nuestra colaboración con Francisco Luque, genetista vegetal de la Universidad de Jaén, abre unas nuevas vías de estudio sobre la cuestión, al haberse podido secuenciar parte del ge-

noma en huesos de aceituna carbonizados procedentes de distintas excavaciones arqueológicas (JIMÉNEZ RUIZ *et al.*, en prensa). Lo cual abre un interesante campo de investigación sobre el origen y la llegada del olivo a la península ibérica.

BIBLIOGRAFÍA

- CONTRERAS, F.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; CÁMARA, J. A.; MORENO, A. (1997). *Hace 4.000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía. Catálogo de la exposición*. Granada: Junta de Andalucía, Fundación Caja de Granada.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1980). «El yacimiento de la Cuesta de los Chinos (Gabia, Granada)». *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 5, págs. 197-219.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1981). «Vasijas argáricas procedentes de excavaciones clandestinas en la provincia de Granada». *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 6, págs. 287-292.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1982). «El yacimiento arqueológico de los Baños (Malá, Granada)». *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 7, págs. 331-357.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; PEÑA, J. M.; LÓPEZ, M. (1991). «Prospección arqueológica superficial del Río Galera desde Galera a Castilléjar. Campaña de 1989». *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, vol. II, págs. 51-56.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; PEÑA, J. M.; LÓPEZ, M. (1992). «Prospección arqueológica superficial de la margen izquierda del río Castril desde Castril a Cortes de Baza. Campaña de 1990». *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*, vol. II, págs. 114-117.
- FRESNEDA, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; PEÑA, J. M.; LÓPEZ, M.; ALEMÁN, I.; RODRÍGUEZ, A. (1993). «Prospección arqueológica superficial del Río Huéscar desde Huéscar a Galera. Campaña de 1991». *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991*, vol. II, págs. 185-190.
- GUILLÉN, J. M.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2012). «El Museo de Galera, dinamizador cultural y económico en el Altiplano». *Revista PH*, vol. 81, págs. 36-37.
- GUILLÉN, J. M.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2017). «El Museo de Galera. Patrimonio transformador de su entorno». En: A. Carretero; Papí, C.; Ruiz, G. (eds.). *Arqueología de los Museos: 150 años de creación del Museo Arqueológico Nacional. V Congreso Internacional de Historia de la Arqueo-*

logía – V Jornadas de Historiografía SEHA-MAN. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones: 1277-1284.

- JIMÉNEZ-RUIZ, J.; RAMÍREZ TEJERO, J. A.; FERNÁNDEZ-POZO, N.; LEYVA-PÉREZ, M. O.; YAN, H.; DE LA ROSA, R.; BELAJ, A.; MONTES, E.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; NAVARRO, F.; BARROSO, J. B.; BEUZÓN, C. R.; VALPUESTA, V.; BOMBARELY, A.; LUQUE, F. (2020). «Transposon activation is a major driver in the genome evolution of cultivated olive trees (*Olea europaea* L.)». *Plant Genome*, 13.1, e20010.
- MOLINA, F.; RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2004). *Castellón Alto. Un asentamiento de la Edad del Bronce en la Alta Andalucía. DVD*. Galera: Red Andaluza de Yacimientos Arqueológicos. Junta de Andalucía – Consejería de Cultura, Ayuntamiento de Galera.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (1992). *Las relaciones hombre-vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*. Tesis doctoral microfilmada. Granada: Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (1993). «Los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos». *Arqueología espacial*, vol. 16-17, págs. 371-390.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2000a). «El análisis antracológico de Peñalosa». En: F. Contreras (ed.). *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Granada: Arqueología Monografías, Junta de Andalucía: 257-272.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2000b). «La economía forestal de dos asentamientos ibéricos», III Reunión sobre Economía en el Món Ibèric». *Saguntum*, vol. extra-3, págs. 133-140.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2011). «Evolución y uso de la vegetación durante la Prehistoria en el Alto Guadalquivir». *Menga*, vol. 2, págs. 34-57.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2013). «The use of wood in argaric settlements of the south-eastern iberian peninsula». En: F. Damblon (ed.). *Proceedings of the Fourth International Meeting of Anthracology, Brussels, 8-13 September 2008, Royal Belgian Institute of Natural Sciences*. Oxford: British Archaeological Review International Series: 215-222.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2014). «La Necrópolis ibérica de Tútugi (2000-2012)». *Textos CAAI*, vol. 6, págs. 401-446.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2017). «Use, management and spatial analysis of wood resources in the iber-

- rian oppidum of Puente Tablas (Jaén, Spain)». *Estudos do Quaternário / Quaternary Studies*, vol. 16, págs. 41-53.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2018). «Mid-Holocene local vegetation dynamics and human impact at Los Castillejos, Andalusia, Spain: evidence from charcoal analysis». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 27, núm. 6, págs. 843-856.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; AGUAYO, P.; MORENO, F. (1992). «The environment in the Ronda Basin (Málaga, Spain) based on an anthracological study of Old Ronda». *Société Botanique de France*, vol. 139, núm. Actualites botaniques (2/3/4), págs. 715-725.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; CONTRERAS, F. (1992). «Contrastación antracológica entre diferentes complejos estructurales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)». *Actas Primeras Jornadas sobre «Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales»*. Palacio de exposiciones y congresos, Madrid, 7 y 8 de noviembre de 1991. Madrid: Ayuntamiento de Madrid: 37-47.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; ESQUIVEL, J. A. (2005). «Análisis antracológico de la Necrópolis de Cruz del Negro. (Carmona, Sevilla)». *Spal*, vol. 13, págs. 113-138.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; FRESNEDA, E.; MONTERO, M.; MOLINA, F. (2000). «Conservación y puesta en valor del yacimiento argárico de Castellón Alto (Galera, Granada)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 57, núm. 2, págs. 119-132.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; GUILLÉN, J. M. (2005). «El Museo de Galera». *mus-A*, vol. 5, págs. 50-54.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; GUILLÉN, J. M. (2007). *Museo de Galera. Guía oficial*. Granada.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; MONTES MOYA, E. (2005). «On the origin and domestication of *Olea europaea* L. (olive) in Andalucía, Spain, based on the biogeographical distribution of its finds». *Vegetation, History and Archaeobotany*, vol. 14, págs. 551-561.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; MORENO, A.; NESSBIT, D. (1997). *El viaje de Aral. Vida y muerte en dos poblados argáricos. Cuento realizado con motivo de la exposición: «Hace 4.000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía»*. Sevilla: Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O.; VERNET, J. L. (1991). «Etude paleoecologique du Gisement Chalcolithique de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería). Etude Anthracologique». Oxford: British Archaeological Review International Series: 1-16.

Luchando en la oscuridad: luces y sombras en la investigación arqueobotánica

Paloma Uzquiano Ollero

Universidad Nacional de Educación a Distancia,
UNED (Centro Asociado, Talavera de la Reina)

Ser investigadora científica y exploradora y poder viajar por todos esos países donde los hallazgos arqueológicos más importantes habían sido descubiertos era una idea que se fue fraguando en mi mente desde los últimos años de escuela y de instituto, quizá influida por las lecturas de mi infancia, el estudio del espacio con las misiones Apolo a la Luna y los muchos artículos de divulgación científica de toda índole que mi padre coleccionaba y yo devoraba desde los 12 años.

La arqueología fue la elección definitiva durante el último año de instituto, y fue el consejo del profesor de Historia Contemporánea lo que me condujo a cursar los estudios universitarios en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid desde el curso 1980-1981, y a elegir la especialidad de Prehistoria. El Paleolítico, la paleontología humana y la paleoecología del Cuaternario eran las principales áreas de estudio que suscitaban mi interés inmediato. Me decidí por la tercera opción, siempre centrada en el Paleolítico, cosa que implicaba especializarme en alguna de las disciplinas que conformaban la geología del Cuaternario. En 1985, este bloque de estudio se encontraba en fase de desarrollo con algunas disciplinas ya conocidas, como la sedimentología, la palinología, la macro y la microfauna y la tafonomía, cuyos especialistas respectivos (recuerdo los nombres de Nieves López y de María Dolores Garralda) fueron invitados a impartir diversas clases en la universidad. Sin embargo, al contrario que en Francia, no existía ninguna institución en España donde cursar esas disciplinas. Además, el plan de estudios de doctorado cambió, de manera que, en 1985, cuando me licencié, apenas quedaba un año para cursar el doctorado por el plan antiguo, lo que facilitó mi decisión: irme a Francia y especializarme. Hablaba francés con fluidez y, en ese

país, la geología del Cuaternario se impartía de manera sistemática en los centros universitarios.

Ese verano de 1985 me marché a la Región de París a excavar en los yacimientos paleolíticos de Pincevent con el equipo del profesor André Leroi Gourhan y Etiolles con Yvette Taborin, y a Borgoña, al yacimiento musteriense de Champlost. En él, la responsable, Catherine Farizy, me puso en contacto con Henri de Lumley, director del Instituto de Paleontología Humana de París, quien me aceptó sin más, y, en octubre de 1985, me matriculé en el curso de «Quaternaire, Paléontologie humaine, Préhistoire» para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA). Todo ese año fue de vértigo, pues, aunque era bilingüe, tomar apuntes, examinarte en otra lengua y presentar oralmente una memoria al final y en francés imponía, pero lo conseguí y con muy buena nota.

Elegí la especialidad de antracología y macrorrestos, aconsejada por la profesora de palinología Josette Renault-Miskowsky, una disciplina que desconocía, y con razón, pues no había ningún especialista que ejerciera en España. Tan solo tres personas estaban formándose en la Universidad de Ciencias de Montpellier (Université des Sciences et Techniques du Languedoc, o USTL) (María Teresa Ros i Mora, Ernestina Badal y Elena Grau), y un año después yo pasaría a ser la cuarta española.

Dado que el estudio de maderas carbonizadas implicaba una formación previa en anatomía vegetal, el tutor de la especialidad elegida, Jean Claude Koëninger, me abrió las puertas del Laboratorio de Paleobotánica, sito en el Instituto Pierre y Marie Curie, dependiente de la Universidad de Ciencias, París VI. Allí inicié los cursos y las prácticas de anatomía vegetal paralelamente a los cursos de DEA. Entre los principales responsables de esta formación se hallaban las profesoras



Figura 1. Paloma Uzquiano en el laboratorio de la Universidad de Ciencias de Montpellier en el año 1986.

78

Denise Pons, Catherine Gill y Arlette Plu. A principios de 1986, la Dra. Stephanie Thiébault (París I – Panthéon, Sorbonne) me puso en contacto con el profesor Jean-Louis Vernet, quien en la primavera de ese año pasó por dicha universidad y, tras una entrevista, me admitió en su equipo para que, una vez obtenido el título del DEA en el Instituto de Paleontología Humana de París, prosiguiera con mi formación y realizara una tesis doctoral bajo su dirección en Montpellier. El Laboratoire de Paléobotanique et Évolution des Végétaux formaba parte del Institut des Sciences de l'Évolution y, al igual que los laboratorios de Paleontología, Biología y Palinología, era una Unidad de Investigación asociada al Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (figura 1). Su financiación dependía tanto de la universidad como del CNRS, en especial de este último, de ahí su buen funcionamiento y sus dos directores: Jean-Louis Vernet, por parte de la universidad, y Jean Galtier, por parte del CNRS.

Instalada ya allí, coincidí a lo largo de esos años con, aparte de las ya mencionadas, varios doctorandos, como Isabel Figueiral (Oporto), María Oliva Rodríguez (Granada), María Eugenia Solari (Chile), Tvetana Popova (Bulgaria), Ethel Allué (Tarragona), Raquel Piqué (Barcelona), Ra-

món Buxó (Gerona) y Girolamo Fiorentino (Bari), así como con un sinnúmero de doctorandas francesas. Asimismo, mantuve un estrecho contacto y una excelente relación (quizá mejor que con mi equipo) con todo el Laboratorio de Palinología que dirigía Madeleine Van Campo, pues consideraba que ambas disciplinas debían cruzar los datos para obtener una información completa de la imagen de la vegetación del entorno de los yacimientos de estudio. La biblioteca de este laboratorio me permitió acceder a una extensa bibliografía citada en mi tesis doctoral (UZQUIANO, 1992). La relación tan estrecha también se debía a que compartí apartamento en diferentes períodos con Niki Drivaliari (Universidad Aristóteles de Tesalónica), Susanne Leroy (Universidad Louvain-la-Neuve), Adele Bertini (Universidad de Florencia) y Nathalie Comburieu (Montpellier), doctorandas en ese laboratorio.

Pero no solamente consideré la paleoecología dentro del estudio antracológico. Inspirada por los estudios de territorialidad, subsistencia y movilidad logística del profesor Lawrence G. Straus para el Cantábrico, desarrollé ya en mi tesis la perspectiva económica de la recogida de leña diaria (UZQUIANO, 1992, cap. IV). Este aspecto no fue reconocido ni entonces en Montpellier,

ni ahora, dada mi ausencia en las referencias citadas por otros autores en sus trabajos. Pero sigo haciendo hincapié en esa interacción de factores naturales y humanos en mis estudios y espero que algún día se recuerde.

En colaboración con el Centre de Faibles Radioactivités en Gif-sur-Yvette, situado a las afueras de París, estudié materiales recogidos para datación ^{14}C por acelerador de una serie de cuevas del norte de España y el sur de Francia con el fin de determinar la madera carbonizada empleada en la elaboración de las pinturas rupestres de esos yacimientos y cuyos resultados fueron publicados en la revista *Nature* (VALLADAS *et al.*, 1992).

Defendí mi tesis en 1992 y, tras una infructuosa aspiración a poder quedarme en Francia en el CNRS, en 1994 obtuve un contrato de reincorporación en el Instituto de Historia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en el Departamento de Prehistoria, más en concreto en el Laboratorio de Palinología, que pasó a llamarse de Arqueobotánica tras mi incorporación. Allí compartí despacho con Ana María Arnanz, una antigua compañera de carrera que realizaba su formación en carpología, aunque nunca llegó a doctorarse. Ambas teníamos nuestros ordenadores; ella, su lupa binocular, y yo, el microscopio de reflexión. El laboratorio de polen estaba aparte y debidamente aislado, ya que la manipulación de los sedimentos, a cargo de la responsable técnica Charo Macías, para obtener las muestras de polen era peligrosa.

De esos años me queda el recuerdo de Charo Macías, de su hermana Carmen, de las risas y los cafés compartidos, el aprecio que me tenían personas y directores de otros departamentos, como el de Arqueología, el de Medieval o el de Historia de la Ciencia, en contraste con el de mi propio departamento. He de agradecer, sin embargo, que me permitieran seguir en el laboratorio durante los dos años en los que estuve vinculada a la Universidad de León (investigadora contratada en virtud de la prórroga de dos años más del contrato de reincorporación que inicialmente obtuve en 1994), e incluso durante otros tres años más sin vinculación contractual. El 1 de diciembre de 2000 se me acabó la mencionada prórroga del contrato de reincorporación y, a pesar de postular durante los tres siguientes años a los contratos Ramón y Cajal, no pude obtener ninguno de ellos por falta de apoyos, algo que cuenta más

a la hora de obtener contrato o plaza que el propio *curriculum vitae*. Para remate, se promulgó una nueva ley ministerial que limitó a diez años de experiencia posdoctoral a los candidatos a estos contratos, con lo que se eliminó a un buen puñado de investigadores bien formados y competentes, y a mí entre todos ellos. Una eliminación muy selectiva; y me pregunto quién pudo haber inspirado tal barbaridad. ¿A quiénes molestaba toda esta gente? ¿No les importaba el daño que se hacía a la investigación en este país? Bastante gente empezó a marcharse al extranjero mucho antes de esta última *crisis*. De modo que desde 2004 no he podido presentarme a ninguna candidatura más, ni en el CSIC ni en ningún otro sitio. Además, la política de permanencia sin vinculación contractual cambió y tuve que marcharme del Instituto de Historia del CSIC.

Desde entonces, y hasta la actualidad, trabajo desde mi casa como investigadora *freelance* y, curiosamente, ha sido la etapa más productiva de mi carrera, ya que he triplicado las publicaciones en revistas de impacto en esta última década y he presentado trabajos en numerosos congresos. Si alguien examina con detenimiento mi *curriculum vitae*, comprobará, por las fechas de publicación, que las etapas de mayor productividad son anteriores y posteriores a mi etapa en el Departamento de Prehistoria del CSIC. Asimismo, me matriculé en la UNED para realizar un segundo doctorado en Prehistoria, donde solo logré terminar el DEA, pero no así la tesis, porque... ¿para qué iba a servirme otra tesis doctoral si mi futuro profesional era una incógnita?

También inicié una formación en carpología en la Universidad del Salento (UZQUIANO *et al.*, 2012a) y he colaborado con muchos investigadores en diversas publicaciones interdisciplinares (por ejemplo, GONZÁLEZ SAMPÉRIZ *et al.*, 2010; MERCURI *et al.*, 2011; UZQUIANO *et al.*, 2012b; UZQUIANO *et al.*, 2012a; YRAVEDRA, UZQUIANO, 2013; UZQUIANO *et al.*, 2015; UZQUIANO *et al.*, 2016b; YRAVEDRA *et al.*, 2017) y otras obras más ambiciosas, como el atlas de anatomía de maderas carbonizadas (VERNET *et al.*, 2001) o el compendio de paleofloras, en el que participamos todos los especialistas de la península ibérica, impulsado por el catedrático José Sebastián Carrión García, en la Universidad de Murcia (CARRIÓN *et al.*, 2015).

En la actualidad sigo colaborando en diversos proyectos con diferentes responsables e institucio-

nes en distintas áreas de la península ibérica: con Esteban Álvarez, de la Universidad de Salamanca, en el proyecto Sella (UZQUIANO, 2019); con Pablo Arias, de la Universidad de Cantabria, y con el Museo de Altamira (Cantabria y Portugal), y he investigado con el equipo que codirige Enrique Baquedano, director del Museo Arqueológico Regional (Comunidad de Madrid), en el Valle de los Neandertales (ARSUAGA *et al.*, 2012) y, más al sur, con José Ramos, de la Universidad de Cádiz, en Benzú (Ceuta) (RAMOS *et al.*, 2014) y en la zona del Guadalteba (Málaga). Igualmente coopero con Julián Ramos Fernández en las Cuevas del Humo de la Araña (Málaga); y con Alberto Mingo, de la UNED, en Campos de Hellín (Albacete) (UZQUIANO *et al.*, 2016a), entre otros. Pero por muy positivo que esto parezca, no nos engañemos: colaboro pero sin cobrar un euro la mayoría de las veces, y parece ser que debería estar agradecida por «poder investigar, ya que ponemos a tu disposición el material», según me han llegado a decir en alguna que otra ocasión. En particular, resulta hiriente cuando proviene de gente que ha estado en tu misma situación y protestaba, pero una vez obtenida la plaza, la cosa cambia. No obstante, sí cuentan conmigo en las publicaciones, lo cual es positivo. Luces y sombras nuevamente.

Soy tutora de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) desde 1994, pero a pesar de esta vinculación, que es puramente docente, a la hora de formar parte de un equipo investigador de esta universidad para postular a proyectos de investigación no te consideran personal UNED, por el hecho de no estar contratada en la sede central y, por tanto, no puedes figurar en el equipo como investigadora, sino como personal de apoyo. Esto supone que tu nombre puede, o no, aparecer en las publicaciones.

A lo largo de toda mi trayectoria como investigadora entiendo muy bien la frase de Unamuno de principios del siglo pasado sobre que «investigar es llorar», que escuché allá por 1977 a Julián Marías en Televisión Española en un espacio dedicado a la situación de la investigación en España y que me ha venido a la mente cada vez que he recibido un revés. Pienso en las personas que se han quedado en el camino y que, por no contar con medios económicos propios, no han podido continuar.

Sé perfectamente que este relato va a molestar o incomodar a las personas que se sientan alu-

didadas, pero toda trayectoria investigadora está salpicada de luces y sombras, unas sombras que incluso envuelven a las luces, y por tanto los revéses no se pueden obviar, porque muchos de ellos te hacen más fuerte para poder continuar luchando, aunque sea en la oscuridad.

El único privilegio del que he gozado es el de tener medios económicos para financiar mi formación y mi permanencia en la investigación. Y precisamente por salir de mi bolsillo he luchado siempre por ser lo más competente posible. A estas alturas me da por pensar que tal vez si hubiera sido de otra manera digamos *menos vocacional* y, sobre todo, si me hubiera cruzado con las personas adecuadas, mi situación profesional sería hoy muy diferente, tuviera el *curriculum vitae* que tuviera.

BIBLIOGRAFÍA

- ARSUAGA, J. L.; BAQUEDANO, E.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; SALA, N.; QUAM, R.; 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*, vol. 275, págs. 55-75.
- CARRIÓN, J. S.; FERNÁNDEZ, S.; GONZÁLEZ-SAMPÉRRIZ, P.; LÓPEZ-MERINO, L.; PEÑA-CHOCARRO, L.; BURJACHS, F.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; GARCÍA-ANTÓN, M.; CARRIÓN MARCO, Y.; UZQUIANO, P.; POSTIGO, J. M.; BARRÓN, E.; ALLUÉ, E.; BADAL, E.; DUPRÉ, M.; FIERRO, E.; MUNUERA, M.; RUBIALES, J. M.; GARCÍA AMORENA, I.; JIMÉNEZ MORENO, G.; GIL ROMERA, G.; LEROY, S.; GARCÍA-MARTÍNEZ, M. S.; MONTOYA, E.; FLETCHER, W.; YLL, E.; VIEIRA, M.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; ANDERSON, S.; PEÑALBA, C.; GIL GARCÍA, M. J.; PÉREZ SANZ, A.; ALBERT, R. M.; DÍEZ, M. J.; MORALES, C.; GÓMEZ MANZANEQUE, F.; PARRA, I.; RUIZ ZAPATA, B.; RIERA, S.; ZAPATA, L.; EJARQUE, A.; VEGAS, T.; RULL, V.; SCOTT, L.; ANDRADE, A.; PÉREZ DÍAZ, S.; ABEL SCHAAD, D.; MORENO, E.; HERNÁNDEZ-MATEO, L.; OCHANDO, J.; PÉREZ NAVARRO, M. A.; SÁNCHEZ BAEÑA, J. J.; RIQUELME, J. A.; IGLESIAS, R.; FRANCO, F.; CHAÍN, C.; FIGUEIRAL, I.; GRAU, E.; MATOS,

- M.; JIMÉNEZ ESPEJO, F.; ARRIBAS, A.; GARRIDO, G.; FINLAYSON, G.; FINLAYSON, C.; RUIZ, M.; PÉREZ JORDÀ, G.; MIRAS, Y. (2015). *Cinco millo- nes de años de cambio florístico y vegetal en la Pe- nínsula Ibérica e Islas Baleares*. Madrid: Ministe- rio de Economía y Competitividad.
- GONZÁLEZ-SAMPÉREZ, P.; LEROY, S.; CARRIÓN, J. S.; FERNÁNDEZ, S.; GARCÍA-ANTÓN, M.; GIL-GARCÍA, M. J.; UZQUIANO, P.; VALERO-GARCÉS, B.; FIGUEI- RAL, I. (2010). «Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during the Pleistocene in the Iberian Peninsula». *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 162, págs. 427-457.
- MERCURI, A. M.; SADORI, L.; UZQUIANO, P. (2011). «Mediterranean and North African cultural adap- tations to mid-Holocene environmental and cli- matic changes». *The Holocene*, vol. 21, núm. 1, págs. 189-206.
- RAMOS, J.; BERNAL, D.; VIJANDE, E.; CANTILLO, J. J.; BARRENA, A.; DOMÍNGUEZ-BELLA, S.; CLEMEN- TE, I.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; CHAMORRO, S.; DURÁN, J. J.; ABAD, M.; CALADO, D.; RUIZ ZA- PATA, B.; GIL, M. J.; UZQUIANO, P.; SORIGUER, M.; MONCLOVA, A.; TOLEDO, J.; SERGIO ALMI- SAS, S. (2014). «L'abri de Benzú (Ceuta). Un site avec une technologie de Mode 3-Paléolithique moyen dans le Nord de l'Afrique». *Comptes Ren- dus Paléoevol*, vol. 14, págs. 43-61.
- UZQUIANO, P. (1992). *Recherches anthracologiques dans le secteur Pyrénéo-cantabrique (Pays Basque, Can- tabria et Asturias): environnements et relations homme-milieu au Pléistocène supérieur et début de l'Holocène*. Tesis doctoral. Montpellier: Univer- sité de Montpellier II.
- UZQUIANO, P. (2019). «Vegetal landscape and fire- wood supply strategies at the Greenland Stadial 2». *Quaternary International*, vol. 506, págs. 6-13.
- UZQUIANO, P.; ALLUÉ, E.; ANTOLÍN, F.; BURJACHS, F.; PICORNELL, LL.; PIQUÉ, R.; ZAPATA, L. (2015). «All about yew. On the trail of *Taxus baccata* in SW Europe by means of integrated palaeobotani- cal and archaeobotanical studies». *Vegetation His- tory and Archaeobotany*, vol. 24, págs. 229-247.
- UZQUIANO, P.; CASAS-GALLEGO, M.; MINGO, A.; BARBA, J.; YRAVEDRA, J. (2016a). «Vegetation, climate and human settlement interactions at the late Mesolithic site of Cueva Blanca (Hellín, Albacete, SE Spain)». *The Holocene*, vol. 26, núm. 1, págs. 102-112.
- UZQUIANO, P.; D'ORONZO, C.; FIORENTINO, G.; RUIZ-ZAPATA, B.; GIL-GARCÍA, M. J.; RUIZ-ZA- PATERO, G.; MÄRTENS, G.; CONTRERAS, M.; BAQUEDANO, E. (2012a). «Integrated archaeo- botanical research into vegetation management and land use in El Llano de la Horca (Santorcaz, Madrid, central Spain)». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 21, núm. 6, págs. 485-498.
- UZQUIANO, P.; RUIZ ZAPATA, B.; GIL GARCÍA, M. J.; FERNÁNDEZ, S.; CARRIÓN, J. S. (2016b). «Late Quaternary developments of Mediterranean oaks in the Atlantic domain of the Iberian Peninsula: The case of the Cantabrian Region (N Spain)». *Quaternary Science Reviews*, vol. 153, págs. 63-77.
- UZQUIANO, P.; YRAVEDRA, J.; RUIZ ZAPATA, B.; GIL, M. J.; SESE, C.; BAENA, J. (2012b). «Human be- haviour and adaptations to MIS 3 environmental trends (>53-30 kyrs BP) at El Esquilleu cave (Can- tabria, northern Spain)». *Quaternary Interna- tional*, vol. 252, págs. 82-89.
- VALLADAS, H.; CACHIER, H.; MAURICE, P.; BERNAL- DO DE QUIRÓS, F.; CLOTTES, J.; CABRERA VAL- DÉS, V.; UZQUIANO, P.; ARNOLD, M. (1992). «Di- rect radiocarbon dates for prehistoric paintings at the Altamira, Castillo and Niaux caves». *Nat- ure*, vol. 357, págs. 68-70.
- VERNET, J. L.; OGEREAU, P.; FIGUEIRAL, I.; MACHA- DO, C.; UZQUIANO, P. (2001). *Flore de charbons de bois préhistoriques et récents de l'Europe du sud- ouest (France, Péninsule Ibérique et îles Canaries). Guide d'identification*. París: Centre National de la Recherche Scientifique.
- YRAVEDRA, J.; ÁLVAREZ-ALONSO, D.; ESTACA-GÓ- MEZ, V.; LÓPEZ-CISNEROS, P.; ARRIZABALAGA, A.; ELORZA, M.; IRIARTE, M. J.; JORDÁ PARDO, J. F.; SESÉ, C., UZQUIANO, P. (2017). «New evidence of bones used as fuel in the Gravettian level at Coímbre cave, northern Iberian Peninsula». *Archaeological Anthropological Sciences*, vol. 9, págs. 1153-1168.
- YRAVEDRA, J.; UZQUIANO, P. (2013). «Burnt bone as- semblages from El Esquilleu cave (Cantabria, Northern Spain): deliberate use for fuel or sys- tematic disposal of organic waste?». *Quaternary Science Reviews*, vol. 68, págs. 175-190.

Parte II

Arqueología, polen, palinomorfos no-polínicos y fitolitos

Francesc Burjachs i Casas, un dels pioners de l'arqueopalinologia al nord-est de la península Ibèrica

Francesc Burjachs i Casas

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA),
Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES)
Universitat Rovira i Virgili (URV)

El meu interès per la palinologia s'encetà durant la campanya d'excavació arqueològica a la cova de l'Arbreda (Serinyà, Girona) de l'any 1977, dirigida per Narcís Soler i Masferrer, que va fer-se, doncs, després del meu primer any de carrera universitària al Col·legi Universitari de Girona (CUG). En aquest moment s'havia començat a col·laborar amb arqueòlegs francesos de renom, com ara Henry de Lumley (que excavava el paleolític de la Cova de l'Aragó, a Talteüll, Rosselló) o Jean Guilaine (neolitista que excavava jaciments a Occitània i que havia col·laborat a la Cova del Toll, a Moirà, Moianès). Aquesta col·laboració no només implementà noves metodologies en l'excavació arqueològica, sinó que també volia aplicar analítiques als seus sediments i a altres restes arqueològiques, tal com s'estava fent a l'Europa més desenvolupada. Així, aquell estiu de 1977 es feu una *assemblea* a la Cova de l'Arbreda (a l'Estat espanyol s'estava en plena transició a la *democràcia*), en la qual uns quants estudiants ens comprometérem a formar-nos en alguna disciplina, segons les noves tendències de l'arqueologia occidental. Va ser en aquell moment que em vaig decidir per la palinologia arqueològica, mentre que els companys M. Teresa Ros i Mora (antracologia), Ramon Buxó i Capdevila (carpologia), Gabriel Alcalde i Gurt (micromamífers), Joan Oller i Guinó (malacologia), Núria Juan-Muns i Plans (ictiofauna), Bibiana Agustí i Farjas (antropologia física), Josep Manuel Rueda i Torres (indústria òssia) i Assumpció Toledo i Mur (ceramologia) s'inclinaren per altres especialitats. La meva decisió no va ser sobtada, ja que la botànica m'atreia des de molt petit (els meus pares eren terrassans a Blanes, Girona) i des que vaig cursar l'assignatura de biologia

durant el curs d'orientació universitària (COU) a l'institut de batxillerat de Blanes (Girona). Cal remarcar que la professora, amb una didàctica excel·lent, em va ajudar molt a comprendre la part botànica de la biologia.

Va ser amb aquell grup d'estudiants que començarem a anar a congressos, i el primer al qual assistírem va ser el de la IV Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario (grup reanomenat després Asociación Española para el Estudio del Cuaternario, AEQUA), que es va celebrar a Banyoles (Girona) el setembre de 1979. En aquell congrés vaig conèixer la palinòloga Blanca Ruiz Zapata, qui des de la Facultat de Geologia de la Universitat d'Alcalá de Henares (Madrid) havia començat també a fer anàlisis palinològiques i les ha continuat fent fins avui dia. No va ser fins l'any 1984 que vaig presentar la meva primera comunicació a un congrés, al V Simposio de Palinología de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española (APLE), a Còrdova. Va ser en aquell congrés on ens vàrem conèixer amb l'incansable treballador de la paleopalinologia ibèrica Pepe Carrión (Universitat de Múrcia), amb qui des de llavors hem mantingut una ferma col·laboració i amistat i qui m'ha ajudat des de la seva càtedra en els meus pitjors moments laborals: des d'aquí vull fer-li arribar la meva gratitud.

D'altra banda, en aquells mateixos moments, Riker Yll i Aguirre (1992, doctor per la UAB), Igor Parra i Vergara (1994, tesi de doctorat a l'École Pratique des Hautes Études, França), Agustí Esteban i Amat (1995, doctor per la UB) i Artur Cebrià i Escuer també s'iniciaven com a palinòlegs en un altre equip d'arqueòlegs, junt amb el malaguanyat Enric Pleguezuelos, que ens deixà aquell

mateix any, víctima d'un accident de trànsit: des d'aquí volem evocar el nostre record. Com veieu, va ser un moment prolífic d'afició per l'arqueopalinologia, penso que motivat pel desenvolupament que aquesta disciplina estava tenint a França i per la quantitat d'investigadors que s'hi dedicaven. Aquí, al nostre país, no hi havia cap arqueopalinòleg ni cap arqueopalinòloga i, per tant, podia ser un ofici que tingués futur. Tanmateix, Artur Cebrià de seguida es va decantar per l'arqueologia de camp i la història de la prehistòria. La resta arribarem a llegir les seves tesis doctorals en paleopalinologia, però no aconseguirem un lloc de treball estable en palinologia i tinguérem unes trajectòries de recerca força discontinües i sense que s'arribessin a consolidar. Cal remarcar que Riker Yll va ser pioner en el concepte de *jove emprenedor*, ja que va muntar una empresa cooperativa de serveis a l'arqueologia, que aviat va haver de tancar per manca d'encàrrecs.

A partir d'aquell compromís establert a la cova de l'Arbreda havia de posar fil a l'agulla per formar-me en el món de la botànica i la palinologia. Per això, a l'octubre de l'any següent (1978) vaig acceptar un miniajut, ofert per Henry de Lumley, per anar al Centre de Recherches Archéologiques (CRA) – Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (Valbonne, França) a fer una estada d'un mes, junt amb altres companys (Julià Maroto i Genover —arqueofauna—, Gabriel Alcalde i Gurt —microfauna— i Annie Faro —lagomorfs—). Aquesta entitat només ens finançà el dinar (de manera que preniem tot el menjar que podíem i en guardàvem una part per a poder sopar) i el dormir, malgrat que cada dia havíem de viatjar en autobús i tren des de Valbonne fins a un alberg de Niça. Al CRA, els palinòlegs Michel Girard i la seva dona, Bui Thi Mai, em van iniciar en els tractaments de laboratori a fi d'extreure pòl·lens de sediments i en els processos per muntar preparacions biològiques de pol·len actual per a la col·lecció de referència (palinoteca). Vull mostrar el meu reconeixement a aquests excel·lents investigadors i didàctics que m'anaren explicant al laboratori, de manera informal i pràctica, tot el que feien quotidianament (tractaments fisicoquímics, anàlisis amb microscopi òptic, interpretació, etc.). També posaren al meu abast articles, llibres, atles i fitxes de pòl·lens (en paper), així com la palinoteca, perquè a través del microscopi òptic pogués

anar dibuixant el palinograma del pol·len que estava observant.

Altrament, durant aquest segon curs universitari a la Facultat de Lletres del CUG em vaig matricular a l'assignatura de botànica general i al tercer curs, a la de geobotànica: calia conèixer bé la vegetació actual per poder interpretar els resultats de les anàlisis paleopol·líniques. En aquest sentit començava la meva transversalitat, ja que venia del món de les lletres i m'immergia en el món de les ciències naturals i en el de la botànica en particular.

Paral·lelament, quan vaig tornar de la meua curta estada al CRA vaig parlar amb el professor de botànica Lluís Polo i Albertí, del Departament de Biologia de la Facultat de Ciències (CUG), perquè em facilitessin l'entrada al laboratori a fi de començar una palinoteca, la mateixa que actualment encara tenim a l'Institut Català de Paleocologia Humana i Evolució Social (IPHES, Tarragona). D'altra banda, aquell laboratori no tenia els aparells necessaris per començar els tractaments de sediments, de manera que vaig esperar fins al meu quart curs universitari (segon cicle, 1979-1980), ara ja a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), per començar les anàlisis de pòl·lens fòssils. Va ser, doncs, al Departament de Botànica de la UAB on vaig muntar un primer laboratori de palinologia amb l'ajut del professor Joan Maria Roure i Nolla, qui estava fent la seva tesi doctoral en palinologia i qui, més endavant, va dirigir les meves tesina i tesi doctoral. Val a dir que tots els membres del Departament, encapçalats per l'eminent briòloga (de briòfit, molsa) i reconeguda catedràtica Dra. Creu Casas i Sicart, sempre van col·laborar perquè el meu projecte tirés endavant.

Malauradament, a la Facultat de Filosofia i Lletres de la UAB no m'ho van posar tan fàcil, ja que un professor, del qual no vull recordar el nom, tot parlant a classe de l'especialitat en què ens volíem formar, quan li vaig dir que volia fer arqueopalinologia em va respondre que seria millor que «em busqués una dona que em mantingués», ja que em seria difícil, si no impossible, viure d'aquesta especialitat. En tot cas, potser volia dir que ell, sent el «jefe» de l'arqueologia a Catalunya, no faria res per implementar les noves tendències de l'arqueologia occidental. Sort que no li vaig fer cas!

Afortunadament, des del segon curs de carrera vaig gaudir de beques universitàries. Així, entre

els anys 1977 i 1980 fou “la Caixa” (Obra Social, Educació Universitària) qui em finançà. Després, durant el darrer curs de carrera (1980-1981), vaig gaudir d’una beca de col·laboració amb el Departament de Botànica de l’Institut Nacional de Asistencia y Promoción del Estudiante (INAPE). A continuació, el primer any després de llicenciar-me (1981-1982) vaig obtenir un ajut a càrrec del projecte de recerca «Paleoclimatologia i vegetació del tardiglacial i postglacial de Catalunya» de l’Institut d’Estudis Catalans (IEC), liderat pel botànic professor J. M. Roure i Nolla. Una vegada finalitzat aquest ajut i sense aconseguir cap altre mitjà de subsistència per investigar en palinologia, vaig dedicar-me a l’arqueologia de camp, tant en excavacions arqueològiques (contractat en el Pla de Lluita contra l’Atur de la Generalitat de Catalunya, el 1984, com a director de l’excavació del poblat ibèric de Burriac, a Cabrera de Mar, Maresme) com confeccionant cartes arqueològiques (de les comarques de la Selva [Burjachs *et al.*, 1990] i el Maresme i dels terrenys afectats pel pantà de Rialb, a Lleida; aquestes dues darreres cartes, junt amb l’arqueòleg Josep Maria Defaus i Congost). Tanmateix, en cap cas vaig deixar de freqüentar el Laboratori de Palinologia de la UAB, a fi d’anar avançant les anàlisis per a la tesina, així com les d’altres sediments que m’anaven arribant de jaciments arqueològics.

També, a banda de la meva formació en tècniques de laboratori, vaig iniciar l’especialització en palinologia d’una manera força autodidacta, amb l’ajut dels clàssics manuals d’aquella època (atles de fotografies i dibuixos de pòllens: Erdtman, 1969; Moore i Webb, 1980; Pla-Dalmau, 1961; Pokrovskaja, 1958; Wodehouse, 1935), així com amb els escassos articles de palinologia que llavors teníem a l’abast (p. ex., Deevey, 1944; Girard i Renault-Miskovsky, 1969; Jato i Vázquez, 1972; Laville i Renault-Miskovsky, 1977; Leroi-Gourhan, 1960; Renault-Miskovsky, 1965; Van Campo i Leroi-Gourhan, 1956). Aquesta autoformació i coformació vaig fer-les a la Unitat de Botànica de la Facultat de Biologia (UAB), junt amb la col·lega experta en aeropalinoologia Jordina Belmonte i Soler; dos anys més tard, s’adjuntà al camp de la paleopalinoologia el col·lega Ramon Pérez i Obiol. Ambdós són avui dia encara professors titulars d’universitat al mateix departament.

Paral·lelament, cal esmentar la meva participació en l’excavació de Torralba-Ambrona (Sò-

ria) de l’any 1980, a la qual vam ser convidats uns quants arqueòlegs pel professor Eduardo Ripoll Perelló (UAB i director del Museo de Arqueología de Barcelona), excavació dirigida llavors per Leslie Gordon Freeman, Francis Clark Howell i Martín Almagro Basch. Val a dir que aquest darrer era en aquell moment el «jefe» de l’arqueologia espanyola i que només el vaig veure un dia sobre l’excavació durant tota la campanya. Allí vaig mostrear seqüències de cales obertes per l’excavació, que no vaig arribar a analitzar mai per manca de finançament. També vaig ajudar el palinòleg Charles Turner (University of Cambridge) en un sondeig manual fet a la llera del riu; a més, és on vaig conèixer la sempre bona col·lega i palinòloga Pilar López García (qui llavors treballava a l’Institut de Prehistoria, CSIC, Madrid), una altra de les pioneres de l’arqueopalinoologia de la península Ibèrica. També vaig participar en les excavacions d’Orce (Granada) de l’any 1981, dirigides per Josep Gibert i Cloles, on vaig recollir mostres de Venta Micena i d’estrats del Barranco León, quan encara no s’havia obert l’excavació actual, mostres que tampoc no s’arribaren a analitzar mai per manca de finançament.

En aquest punt cal comentar que d’aquell grup original de protoespecialistes en bioarqueologia que ens vam formar durant els anys d’excavacions a la cova de l’Arbreda, una part vam decidir, un cop llicenciats, començar una excavació dirigida pel nostre compte. Això va ser el germen del Cent-Vint Group, que excavàrem la cova 120 (Garrotxa, Girona) des del 1981 (figura 1), i cristallitzà en una ràpida monografia on es publicaren totes les analítiques i els treballs arqueològics fets (Agustí *et al.*, 1987). Cal comentar que els permisos per excavar els demanàvem cada any en nom de l’equip (Cent-Vint Group), però mai no fórem escoltats per l’Administració, qui ens obligà que el permís fos nominal, amb un màxim de tres persones, les quals ens anàrem rellevant cada any. El nostre treball en equip fou explicat en un modest article (Cent-Vint, 1983), però publicàrem dos articles més com a Cent-Vint Group (Cent-Vint Group, 1982 i 1986).

Cal recordar en aquest punt el naixement de la meva filla Tanit (1982), a la qual —com veieu— no vaig poder reprimir-me de posar-li un nom arqueològic, això sí, amb el consentiment de la mare. Per tant, a les feines arqueològiques i palinològiques s’hi afegien també les de pare.



Figura 1. Integritants del Cent-Vint Group durant una de les campanyes d'excavació a la cova 120 (Sales de Llierca, Alta Garrotxa, Girona). Drets, d'esquerra a dreta: Gabriel Alcalde i Gurt, Francesc Burjachs i Casas, Josep Manuel Rueda i Torres, Ramon Buxó i Capdevila i Joan Oller i Guinó. A baix, d'esquerra a dreta: Maria Teresa Ros i Mora, Núria Juan-Muns i Plans, Assumpció Toledo i Mur i Bibiana Agustí i Farjas.

88

No va ser fins després de la meua llicenciatura (1981) i de presentar la tesina en arqueopalinologia (Burjachs, 1985) de sediments de la cova 120, i amb un ajut per a l'ampliació d'estudis l'«estranger» del Consell Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT, Generalitat de Catalunya) (1985-1987), que vaig poder ampliar la meua formació. Aquesta estada vaig fer-la a l'Institut de Paléontologie Humaine (IPH, París), sota la tutela de la reconeguda professora Josette Renault-Miskovsky, i vaig aprofitar-la per obtenir un *diplôme d'études approfondies* (DEA) en «Quaternari: Geologia, Paleontologia Humana, Prehistòria», en l'especialitat de palinologia (Burjachs, 1986). Allí vaig tenir com a col·legues palinòlogues Anne Marie Semah, Pierre Ledru i Daniele Ablin, encara actives a França. Val a dir que aquesta mobilitat va influir en la meua vida personal, ja que la meua esposa em va demanar el divorci, que vaig haver de signar en plena estada a França.

D'altra banda, l'estada a París no va ser gens fàcil, malgrat la bona acollida dels col·legues del laboratori, així com d'un company arqueòleg (Juan Antonio Muñoz Lacasta) que estava con-

tractat per a les excavacions del Louvre i qui em va acollir a casa seva durant el primer mes de l'estada. La qüestió és que no era —ni és actualment— fàcil trobar allotjament a París, i encara menys quan disposes d'una beca d'uns cinc-cents euros al mes (vuitanta mil pessetes d'abans) i en necessites tres quartes parts per pagar una habitació. Sort que els abonaments a àpats dels menjadors universitaris eren tan econòmics que sortien més a compte que fer-se un mateix el menjar a l'habitació, i n'hi havia d'oberts, fins i tot, els dies festius. Aquella mobilitat també em va servir per adonar-me que la percepció que teníem en aquella època que a l'estranger estaven més avançats que a casa nostra, era força falsa. Sí que és veritat que tenien (i tenen) molt més diners que nosaltres per a la recerca, així com molts més llocs de treball, però la qualitat dels investigadors era —i és— proporcional a la de casa nostra.

Canviant de tema, durant les anàlisis per a la tesina (fetes a la UAB) i per al DEA (fetes a París) hi havia temps per anar analitzant algun altre jaciment que m'era confiat. Així, el meu primer article de paleopalinologia publicat és de l'any 1984

(Burjachs, 1984). També, sempre que es podia, aprofitàvem per incentivar les anàlisis paleoambientals en arqueologia (Alcalde *et al.*, 1988) o per criticar la manca de llocs de treball per a la recerca (Burjachs, 1988), fet que, desafortunadament, continua igual per a les noves generacions.

Continuem. Defensada i aprovada la tesina, vaig centrar-me en les anàlisis per a la tesi doctoral. Per a tal fi no vaig aconseguir cap beca predoctoral oficial, malgrat que vaig demanar-les totes i cada any. Potser l'hàndicap va ser «no trobar-me al lloc adequat ni en el moment oportú», pel fet d'investigar en un departament de botànica, però haver estudiat en un departament de prehistòria. Al Departament de Botànica em deien que no ho sol·licités perquè jo era de lletres i al de Prehistòria els seus catedràtics (sobretot Vicente Lull) pensaven que havien de col·locar prehistoriadors, no pas especialistes. De fet, tots sabem que els departaments sempre han estat endèmics i que els membres de les «comissions» són els que es reparteixen les beques, deixant força a banda el currículum dels sol·licitants. Tanmateix, sí que se'm va oferir un contracte (1988-1989) a càrrec del projecte «Past climatic changes in Europe and the Paleoclimatology of last glacial-interglacial cycle» (1988-1990) de la Comunitat Econòmica Europea (CEE), amb seu a l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (ICTJA-CSIC, Barcelona) i coordinat per Ramon Julià i Brugués. D'aquesta manera, vaig poder presentar la meua tesi doctoral l'abril de 1990, del tribunal de la qual formava part la reconeguda professora en paleopalinoologia Michelle Dupré Ollivier, qui sempre va intentar, fins a la seva jubilació el 2001, que jo aconseguís un lloc de treball, encara que sense èxit. L'objectiu bàsic de la recerca fou complementar/correlacionar anàlisis arqueopalino-lògiques (cova de l'Arbreda i dòlmens de l'Empordà) amb anàlisis d'un dipòsit natural (Pla de l'Estany, Garrotxa), totes elles dins d'una mateixa regió, a fi d'eliminar el *soroll de fons* que hi pogués haver en un dipòsit arqueològic pertorbat per la nostra espècie.

Defensada la tesi doctoral, la meua carrera investigadora va continuar amb una beca postdoctoral (BPOST) de dos anys (1990-1992) concedida per la Generalitat de Catalunya. És en aquesta nova etapa que em vaig desplaçar a l'ICTJA-CSIC per treballar amb el geòleg quaternarista Ramon Julià i Brugués, on vaig muntar un segon

laboratori de palinologia que va rebre l'indestimable ajut de la llicenciada Victoria Eugenia Gutiérrez Díaz. En aquell moment la recerca fou emmarcada en el projecte «Global changes over the last thirty thousands years» de la CEE (1990-1993). D'aquesta manera tornava a ampliar la meua transdisciplinarietat, ja que a l'arqueologia i la botànica ara s'hi sumava la geologia. És en aquesta època (1991) que vaig fer una estada d'un mes a la Sapienza Università di Roma (Itàlia), al departament de la reconeguda palinòloga Maria Follieri i de Donatella Magri, qui havien analitzat una de les poques llargues seqüències europees, el Valle di Castiglione (Itàlia).

Finalitzada la beca postdoctoral, vaig poder continuar fins al 1995 amb contractes eventuais a càrrec del projecte «Origin and evolution of desertification in the Mediterranean environment in Spain (OREDES I)», finançat per la Unió Europea. Aquest projecte coparticipat fou coordinat a Catalunya per Ramon Julià (ICTJA-CSIC), a Bèlgica per Guy Seret (Université Catholique de Louvain, UCLouvain) i a Alemanya per J. W. F. Negendank (Universität Potsdam). També, els contactes derivats d'aquest projecte em facilitaren un contracte de sis mesos a càrrec del projecte «Étude des fluctuations climatiques nettes et brutales non directement liées aux causes astronomiques et attribuées à la réorganisation postglaciaire», que G. Seret coordinava a la Unité PAGE de la UCLouvain, on s'havia analitzat una altra de les llargues seqüències europees: La Grande Pile (Vosges, França).

Tots aquests ajuts econòmics em permeteren anar estudiant dipòsits naturals i sediments de jaciments arqueològics, al mateix temps que dels seus resultats se'n feien informes o es presentaven en congressos i es publicaven. A aquesta època pertanyen les anàlisis palinològiques de jaciments arqueològics com ara la Cova de l'Avellaner, la Font del Ros, La Rodona, Can Pons, la Balma del Serrat del Pont i Plansallosa a la província de Girona, o la Bòbila Madurell, l'Institut de Batxillerat de Manlleu, Can Roqueta i l'Abric Romaní a la província de Barcelona, la Cova Farisa a la franja de Lleida, la Laguna de Gallocanta a Aragó, el Puig de la Misericòrdia i el Puig de la Nau a Castelló, l'Albufera d'Alcúdia a Mallorca, la Paleollacuna de Salines i la Maresma d'Elx a Alacant, o Valdeprados, Fuente Lirio i Aldeagordillo (vall d'Amblés, Àvila), la Laguna de la Cruz (Conca), etc. Els resultats de la vall d'Amblés foren pu-

blicats amb el col·lega i amic José Antonio López-Sáez, que ara treballa a l'Instituto de Ciencias Humanas y Sociales (CSIC, Madrid).

Tanmateix, esgotat el projecte europeu a finals de 1994 i sense haver reeixit a accedir a cap lloc de treball estable, oposicions incloses (dues per ser investigador del CSIC i una per ser professor titular de la Universitat de València; vaig desestimar altres convocatòries a diferents universitats pel fet que el seu candidat estava massa clar), vaig ser contractat entre 1996 i 1998 a càrrec d'un altre projecte europeu, «Lithological control of downstream runoff and sediment production in headwater gully systems» (MEDALUS III), coordinat a l'ICTJA-CSIC per Francesc Gallart i Gallego. Aquest contracte em va permetre estudiar sediments de llocs àrids, com ara els del desert de Tabernas, a Almeria.

Simultàniament, a partir de 1998 vaig ser contractat com a professor associat per la Universitat Rovira i Virgili (URV, Tarragona) per a la docència d'un grau de prehistòria i arqueologia, que després es va transformar en l'actual màster interuniversitari d'Arqueologia del Quaternari i Evolució Humana (Erasmus Mundus). Aquest fet em va permetre entrar a formar part de l'Equipo de Investigación de Atapuerca (EIA) i dels seus projectes de recerca relacionats, sota el guiatge del seu codirector i catedràtic de la URV, Eudald Carbonell i Roura. Això va comportar el meu trasllat al Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Tarragona (LAUT-URV) i el muntatge d'un nou laboratori de palinologia, que va canviar tres vegades d'ubicació per qüestions estructurals del Departament. Tanmateix, en aquesta nova etapa vaig tenir l'ajut de la llicenciada (ara ja doctora) Isabel Expósito Barea, així com del grup d'arqueobotànica d'aquell moment (Ethel Allué Martí, ara a l'IPHES; Dan Cabanes i Cruelles, ara professor a Rutgers University, als Estats Units; i Anna Rodríguez i Cruz i Patrícia Llàcer i Manrique, que no van continuar llur carrera investigadora), al qual durant un període es va afegir Riker Yll i Aguirre, un altre dels col·legues pioners de l'arqueopalinologia. Finalment, en una quarta ubicació, aquest laboratori ha quedat instal·lat a l'IPHES (Tarragona).

Doncs bé, la meua *estabilitat* no va arribar fins l'any 2001, quan vaig ser contractat *indefinidament* per la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), en la qual ja he passat tres

avaluacions i on em jubilaré. És, doncs, a partir d'aquest moment quan puc començar a demanar projectes estatals, ja que un dels condicionants per sol·licitar-los és tenir un lloc de treball estable. D'altra banda, la meua inestabilitat laboral, els canvis d'ubicació en els meus llocs de treball (ara en diuen mobilitat, i en això també vaig ser pioner), la inseguretat dels predoctors, etc., van condicionar que no hagi vist presentada una tesi doctoral dirigida per mi fins l'any 2017. O, en el cas dels treballs de recerca universitaris menors (de doctorat, del diploma d'estudis avançats [DEA], del treball final de màster [TFM]), des del 2005.

Finalment, cal remarcar que, malgrat que aquesta autobiografia sembli tenir una continuïtat de retribucions en el temps, no va ser pas així, ja que vaig patir períodes a l'atur, en què vaig treballar en una fàbrica d'electrònica, fent encàrrecs d'anàlisis palinològiques, en empreses privades d'arqueologia d'urgència, etc., i també vaig fer altres feines per subsistir. La incorporació al món laboral estable no va ser gens fàcil i no es va produir fins als meus quaranta-sis anys, amb els hàndicaps que això comporta per a la carrera investigadora. Entre altres curiositats, l'any 2000 encara era contractat com a becari postdoctoral, deu anys després d'aconseguir el títol de doctor; també vaig ser becari postdoctoral un any a l'ICTJA-CSIC d'una misteriosa Fundación RICH amb seu a Madrid, que mai vaig saber ben bé qui eren; o del Museo de Ciencias Naturales del CSIC (Madrid), però treballant a Tarragona, i cada mes havia d'anar a Madrid a buscar el xec bancari, fins que vaig aconseguir que em fessin una transferència; o de la Fundación Caja Madrid en el mateix moment en què vaig ser contractat per l'ICREA. Un dels meus hàndicaps va ser, paradoxalment, la meua formació pluridisciplinària, ja que quan em presentava a l'àrea de coneixement d'Història em deien que jo era de Ciències de la Terra, o de Biologia, o..., i a la inversa, el mateix. Esperem que en un futur la transdisciplinarietat no sigui un problema, sinó un incentiu!

BIBLIOGRAFIA

AGUSTÍ, B.; ALCALDE, G.; BURJACHS, F.; BUXÓ, R.; JUAN-MUNS, N.; OLLER, J.; ROS, M. T.; RUEDA, J. M.; TOLEDO, A. (1987). «Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers

- 6.000 anys». *Sèrie Monogràfica. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona*, vol. 7, p.
- ALCALDE, G.; BURJACHS, F.; BUXÓ, R.; CRUELLS, W.; ESTÉVEZ, J.; JUAN-MUNS, N.; MOLIST, M.; ROS, M. T.; WATSON, J. (1988). «Observacions sobre la utilització dels mètodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental en la Prehistòria catalana, avui». *Cota Zero*, vol. 4, p. 90-92.
- BURJACHS, F. (1984). «Anàlisi pol·línica del poblat ibèric de La Palomera, la Garrotxa». *Revista de Girona*, vol. 106, núm. 38, p.
- BURJACHS, F. (1985). *Aplicació de l'anàlisi pol·línica al jaciment arqueològic de la Cova 120 (Alta Garrotxa, Catalunya)*. Barcelona / Bellaterra: Departament d'Història. Facultat de Lletres. Universitat de Barcelona / Universitat Autònoma de Barcelona.
- BURJACHS, F. (1986). *Climats et environnement végétal au Würm récent en Catalogne: Palynologie des niveaux gravettiens, solutréens et postsolutréens de la grotte de L'Arbreda (Serinyà, el Gironès)*. París: IPH / MNHN Paris / Aix-en-Marseille II / DEA inèdit.
- BURJACHS, F. (1988). «Palinología i profesionalidad». *El Periòdico de Catalunya*, p. 57.
- CAMPO-DUPLAN, M. van; LEROI-GOURHAN, A. (1956). «Note préliminaire à l'étude des pollens fossiles de différents niveaux des grottes d'Arcy-sur-Cure». *Bulletin du Museum, 2ème série*, vol. XXVIII, núm. 3, p. 326-330.
- DEEVEY, E. S. (1944). «Pollen analysis and Mexican archaeology: an attempt to apply the method». *American Antiquity*, vol. 10, p. 135-149.
- ERDTMAN, G. (1969). *Handbook of Palynology. An Introduction to the Study pollen grains and spores*. Copenhagen: Munksgaard.
- GIRARD, M.; RENAULT-MISKOVSKY, J. (1969). «Nouvelles techniques de préparation en Palynologie appliqués à trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres – Bouches du Rhône)». *Bulletin AFEQ*, vol. 4, p. 275-284.
- GROUP CENT-VINT (1982). «Ritual d'enterrament amb cremació a la Cova 120 de la Garrotxa». *Ciència*, vol. 19, p. 28-31.
- GROUP CENT-VINT (1983). «Objectius i plantejaments del Cent Vint Group en el treball arqueològic». *Gra de Fajol*, vol. 7, p. 41-42.
- GROUP CENT-VINT (1986). «Els ritus d'enterrament a la Cova 120 (Garrotxa), del Neolític Final a la Edat del Bronze». *Cota Zero*, vol. 2, p. 20-24.
- JATO, M. V.; VÁZQUEZ, J. M. (1972). «Correlación entre los datos palinológicos y los hallazgos prehistóricos en Galicia». *Compostellana*, vol. 17, p. 7-15.
- LAVILLE, H.; RENAULT-MISKOVSKY, J. (eds.) (1977). *Approche écologique de l'homme fossile*. París: Université Pierre et Marie Curie. Laboratoire de Géologie [Suplement del *Bulletin de l'AFEQ*.]
- LEROI-GOURHAN, A. (1960). «Résultats de l'analyse pollinique de la grotte d'Isturitz». *Bulletin de la SPF*, vol. LVI, núm. 9-10, p. 619-624.
- MOORE, P. D.; WEBB, J. A. (1980). *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. New York: John Wiley & Sons.
- PLA-DALMAU, J. M. (1961). *Polen*. Girona: Talleres Gràfics D.C.P.
- POKROVSKAIA, I. M. (1958). *Analyse pollinique*. Vol. 24. *Annales du Service d'Information Géologique du Bureau Recherches Géologiques*. París: Geophysiques et Minieres (BRGGM).
- RENAULT-MISKOVSKY, J. (1965). «Evolution des flores en bordure de l'étang de Capestang (Montels-Hérault) au Riss-Würm et au début du Würm». *Bulletin de la Société Géologique de France*, vol. 7, p. 995-997.
- WODEHOUSE, R. P. (1935). *Pollen grains*. Nova York: McGraw-Hill Book Company.

Maior y minor. El difícil encaje de la Arqueología transdisciplinar en el mapa de la Ciencia

María José Iriarte-Chiapusso

IKERBASQUE, Fundación Vasca para la Ciencia, Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

En uno de los últimos textos que he redactado en colaboración con mi compañera Lydia Zapata, describíamos de modo muy sucinto la evolución reciente de la Arqueología en el encadenamiento de conceptos no rigurosamente sinónimos: lo multidisciplinar, lo interdisciplinar y lo transdisciplinar (IRIARTE-CHIAPUSSO, ZAPATA, 2013). En efecto, la creciente tecnificación de la actividad arqueológica y la progresiva integración de las visiones proporcionadas por las analíticas al discurso arqueológico van mutando el carácter de los textos arqueológicos. Sin embargo, algunos factores sistémicos en la ciencia dificultan que este proceso se produzca de modo armónico, como la separación excesiva entre campos de conocimiento o la desubicación de la Arqueología en muchos de los parámetros de evaluación de las humanidades. El escenario preferente en el que he desarrollado mi carrera investigadora es el del País Vasco, donde existe una larga tradición arqueológica (más de un siglo de investigaciones) pero, sobre todo, de interdisciplinariedad (ARRIZABALAGA, 2019). Así, cuando en los años veinte Telesforo Aranzadi, José Miguel Barandiarán y Enrique Eguren excavaban en la cueva de Santimamiñe (Bizkaia), un antropólogo, un etnógrafo y un naturalista contribuían con sus visiones a unas memorias de excavación extremadamente equilibradas para las circunstancias de la época (ARANZADI *et al.*, 1925). Del mismo modo, la excavación, entre 1956 y 1968, de Barandiarán en Lezetxiki (Gipuzkoa), con la contribución de estudiosos como Jean Chaline (microfauna), Pierre Rat (sedimentología), Pierre Boucher (arqueozoología), Jose María Basabe (antropología biológica) o Jesús Altuna (arqueozoología), por ejemplo, permite retrotraer en casi una década el arranque

oficial en la historiografía de la Arqueología multidisciplinar española (ALTUNA, 1972; BASABE, 1970; CHALINE, 1970; KORNPBST, RAT, 1967).

Retomando el hilo autobiográfico de este texto, tuve la oportunidad de colaborar por primera vez en una excavación arqueológica en 1982, mientras estudiaba la carrera de Geografía e Historia en la Universidad de Deusto (San Sebastián). El recorrido para esta incorporación comprendió la consulta a mi profesora de Prehistoria, Milagros Esteban, y al profesor José María Apellániz en la Universidad de Deusto, así como la visita al responsable de la excavación, el profesor Jesús Altuna (Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián). Se trataba de la excavación de la cueva de Amalda, en Zestoa (Gipuzkoa), y reunía muchas características aún poco habituales en los años ochenta (ALTUNA *et al.*, 1990): la responsabilidad de la excavación era compartida, en ella había arqueólogas implicadas, el primer responsable tenía formación como biólogo y el equipo de campo estaba integrado por una amalgama de jóvenes titulados y estudiantes universitarios en las más variadas disciplinas (geología, biología, medicina, química, historia y arqueología, entre otras). En aquel momento, ya estaba interesada por la Palinología como *ciencia auxiliar* de la Arqueología (esta denominación representa un sambenito contra el que llevamos décadas rebelándonos), pero un entorno de estas características terminó por decidirme. Tras un cambio de centro de estudio a la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), intensifiqué mi actividad de campo colaborando en la excavación de yacimientos de tipos y cronologías prehistóricas variados. En este período, la Arqueología solía considerarse una ciencia multidisciplinar, en la que las contribuciones de las

analíticas se incorporaban a un anexo final, aunque normalmente sin hilarlas en la reconstrucción global del yacimiento.

En 1985 concluí la licenciatura en Geografía e Historia y, en 1986, elaboré, bajo la dirección de mi profesor Ignacio Barandiarán, una memoria de licenciatura que incluía una revisión de los análisis palinológicos del Pleistoceno superior efectuados en la región cantábrica hasta esa fecha. También bajo su dirección, inicié una tesis doctoral que comprendía ya análisis elaborados por mí, sobre yacimientos de cronología holocena en el área vasca. Las circunstancias del desarrollo de mi tesis resultaron algo particulares: en ausencia de beca predoctoral, impartí clases en centros de enseñanza secundaria y academias, tanto de geografía e historia, como de música y piano, gracias a la otra titulación superior que había cursado. Aún faltaban años para la creación del Laboratorio de Paleobotánica en la UPV/EHU, por lo que compaginé durante un largo período de tiempo mi colaboración en las investigaciones de la Sociedad de Ciencias Aranzadi con una implicación progresiva en su Laboratorio de Palinología, dentro del Departamento de Prehistoria (San Sebastián). Este laboratorio fue dotado, junto con otras secciones de la Sociedad, y creado, con el de Sedimentología, gracias al mecenazgo de Eduardo Chillida, quien donó, en 1979, el premio Andrew W. Mellon de Escultura, otorgado por el Carnegie Institute de Pittsburg (25.000 dólares). A mediados de los años setenta, la investigación en este laboratorio arranca con la labor desarrollada por Martxel Aizpurua. A partir de este momento, se irán incorporando nuevas investigadoras, como Arantxa Azpiroz, Cristina Peñalba, María José Isturiz y María Fernanda Sánchez-Goñi. Coincidí personalmente con las tres últimas, aunque en el caso de Cristina Peñalba y María Fernanda Sánchez-Goñi solo hasta su traslado a los centros de investigación donde realizaron sus respectivas tesis doctorales. Con la dedicación que permitía mi trabajo y adquiriendo de mi bolsillo el fungible de laboratorio para mis análisis, la tesis doctoral se prolongó hasta el año 1994. A mediados de los años ochenta, conocí a la profesora Michèle Dupré con motivo de las investigaciones palinológicas que llevaba a cabo en contextos paleolíticos del País Vasco. A partir de este momento, conté con su apoyo en materia de laboratorio y determinación, y

disfruté de diversas estancias en la Universidad de Valencia. La tesis debía superar dos dificultades añadidas, a saber: abrir el campo de la Paleopalinología a investigadoras ajenas a la formación más habitual (biología o geología) y acreditar la utilidad de estos estudios para yacimientos de cronologías holocenas en términos paleoambientales y, sobre todo, paleoeconómicos. La presencia de poblados de la Edad del Bronce y del Hierro en la tesis representó una primera demostración del interés de tales análisis.

En paralelo, proseguía con la colaboración en el descubrimiento y excavación de yacimientos arqueológicos en Álava, Gipuzkoa o Navarra. Considero que el desarrollo de la excavación de Labeko Koba (Arrasate, Gipuzkoa), en la que ejercí funciones de subdirección de campo, determinó mi implicación en la Arqueología. En el contexto de la Arqueología del Paleolítico regional, no era infrecuente la contribución de arqueólogas en la organización de las tareas de campo (por ejemplo, Ana Cava, Pilar Utrilla, Amelia Baldeón o Koro Mariezkurrena). Labeko Koba fue una excavación de salvamento, desarrollada entre septiembre de 1987 y enero de 1989, en el curso de la cual debimos rescatar en su integridad un yacimiento, antes de su destrucción por una carretera en construcción. A la postre, Labeko Koba (ARRIZABALAGA, ALTUNA [dirs.], 2000) ha constituido el principal yacimiento auriñaciense excavado en la península ibérica en las últimas décadas, y el ingente esfuerzo desarrollado para su recuperación terminó inclinando mi interés hacia las sociedades de cazadores-recolectores. Entra en este momento en mi lenguaje la dicotomía de *maior-minor* (una dedicación preferente a una línea de investigación, acompañada de otra complementaria) que encabeza este texto. Inicialmente, con una dedicación como *maior* a la Paleopalinología y de *minor* a la arqueología de los grupos paleolíticos, si bien no siempre sabré, podré o querré mantener este balance.

La defensa de mi tesis doctoral me impulsó a centrarme en la investigación y a descartar temporalmente otras alternativas profesionales. Decidí entonces trasladar mi residencia a Vitoria-Gasteiz, donde se ubicaba y ubica la Facultad de Filología y Geografía e Historia de la UPV/EHU (en la actualidad, Facultad de Letras), en cuyo Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología colaboré en la organización del futuro

Laboratorio de Paleobotánica. Solicité y obtuve una beca posdoctoral, en concreto en el centro referencial de Paleobotánica del Departamento de Ecología Vegetal de la Universidad de Santiago de Compostela (1996-1998), bajo la tutela del profesor Pablo Ramil-Rego, con cuyos investigadores inicié una colaboración aún fructífera. De este período, recuerdo las dificultades prácticas para conciliar mi desarrollo académico (en régimen de becaria posdoctoral, lejos de los actuales contratos), con una maternidad reciente. Resultan fáciles de entender las dificultades para reubicarse durante dos años, con un bebé de 6 meses, aunque el acogedor entorno de aquella universidad y la gente que en ella trabaja facilitaron mucho la adaptación. En este proceso de *conciliación* es de destacar la renuncia que hizo mi pareja a vivir el día a día del crecimiento de su hijo.

Tras reincorporarme a la UPV/EHU, pasé a estructurar la sección de Palinología en el nuevo laboratorio de Paleobotánica (1999), en el que también trabajaba Lydia Zapata, desde la perspectiva de los macrorrestos vegetales. Desde el punto de vista profesional, complementaba mis ingresos con diversos trabajos como trabajadora autónoma, en el ámbito de la arqueología preventiva.

A partir del año 2002, en el marco de la reorganización del Sistema Vasco de Ciencia y Tecnología, se emprende un proceso de cualificación y dotación de los grupos de investigación. En este proceso, el Grupo de Investigación en Prehistoria de la UPV/EHU siempre ha obtenido excelentes resultados. Entre 2002 y 2012, bajo la dirección de Ignacio Barandiarán, o entre 2013 y 2018, bajo la de Javier Fernández Eraso, y a partir de 2019, bajo la de Álvaro Arrizabalaga, hemos contado con sustento económico para desarrollar actividades de investigación variadas. Entre diciembre de 2002 y de 2012, a lo largo de una década, enlacé sucesivos contratos como investigadora con cargo al presupuesto de dicho grupo, lo que me permitió contar con una estabilidad económica y profesional suficiente para establecer los cimientos de mi actual posición. Desde febrero de 2013 disfruto de una posición permanente como Ikerbasque Research Professor en la UPV/EHU, por lo que puedo dedicarme por completo al desarrollo de mis dos líneas preferentes de investigación.

En este punto de mi carrera, con un horizonte laboral en el que aún no figura la jubilación, me siento autorizada a hacer alguna reflexión de conjunto. En colaboración con Lydia Zapata pude poner en funcionamiento un Laboratorio de Paleobotánica, con el apoyo del Grupo de Prehistoria de la UPV/EHU, bajo la dirección de Ignacio Barandiarán. Tras su lamentable fallecimiento, este laboratorio recuerda en su denominación oficial a Lydia. Ha requerido una tarea de veinte años el poder contar con un equipamiento completo de microscopía, laboratorios de flotación y recuperación de restos esporopolínicos y material de comparación para todo ello. Este laboratorio ha permitido gestar ya cuatro tesis doctorales en diferentes disciplinas paleobotánicas y tres más se hallan en estado muy avanzado de desarrollo, lo que constituye, para mí, motivo de la máxima satisfacción. Personalmente, he colaborado en casi un centenar de proyectos arqueológicos como responsable o corresponsable de la reconstrucción del medio vegetal y el paleoambiente, a los que se suman cerca de quince más referidos a medios de origen no antrópico, como humedales y turberas. Entre los casi doscientos coautores de las publicaciones en las que he colaborado, cuento biólogos, geólogos, geógrafos, químicos, físicos, antropólogos biológicos y culturales, médicos o ingenieros, además, obviamente, de historiadores, historiadores del arte y arqueólogos. El formato de estas publicaciones resulta muy heterogéneo e incluye tanto artículos en monografías (por ejemplo, IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2015), como publicaciones de síntesis (por ejemplo, IRIARTE-CHIAPUSSO, 2009; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2016b; PÉREZ-OBÍOL *et al.*, 2011); y también otras más específicas (entre otras, BURJACHS *et al.*, 2003; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2005; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2016c; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2019; PEÑA-CHOCARRO *et al.*, 2005). Esta es la realidad cotidiana de nuestra investigación arqueológica, a pesar de lo cual, las estructuras académicas españolas todavía se resisten a aceptar con naturalidad la actividad de laboratorio en un centro de «humanidades». A la habitual pérdida de energía lidiando con la burocracia se suman aún esfuerzos ingentes para justificar la necesidad de procesar residuos químicos, contar con ayudantes de laboratorio o preparar unas prácticas con alumnos de Prehistoria. Esta constituye, en mi opinión, una de las grandes asignaturas

pendientes para poder progresar en la transdisciplinariedad de la arqueología.

En mi otra línea de investigación, me siento moderadamente satisfecha de lo avanzado desde aquella excavación de Labeko Koba que citaba más arriba. Proyectos de ciclo largo, bajo mi dirección o codirección, como la prospección (Paleolítico, Mesolítico, Neolítico a época histórica) del monte Jaizkibel (Gipuzkoa) (por ejemplo, IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2010), las excavaciones de los yacimientos guipuzcoanos de Lezetxiki (Paleolítico inferior, medio y superior) (entre otros, ARRIZABALAGA *et al.*, 2005; CASTAÑOS *et al.*, 2011) e Irikaitz (Paleolítico inferior y Gravetiense) (por ejemplo, ARRIZABALAGA, IRIARTE-CHIAPUSSO, 2011; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2016a), junto con los vizcaínos de Bolinkoba (Paleolítico medio y superior) (IRIARTE-CHIAPUSSO, ARRIZABALAGA, 2015) o, más recientemente, Silibranka (Magdalenense, Aziliense), han permitido avances sustanciales en el conocimiento. También otros programas más cortos de investigación en lugares guipuzcoanos, como Ezkuzta (Paleolítico superior), Asurtzu (Edad del Bronce a época histórica), Urkulu (Paleolítico medio), Artazu II (Paleolítico inferior y Edad del Bronce) o Ikeitz (Paleolítico superior, Calcolítico), han proporcionado resultados de alto interés. Me siento en particular orgullosa del diseño de una prospección selectiva dirigida a documentar cuevas en las que la presencia de arte parietal había pasado desapercibida hasta la fecha, con seis novedades durante los últimos años: Bolinkoba, Danbolinzulo, Erlaitz, Astui Gaña, Sustraixako Kobia y Agarre. He colaborado en otras publicaciones que se relacionaban de forma directa con mis proyectos de campo (como ARIAS *et al.*, 2009; HIGHAM *et al.*, 2014; WOOD *et al.*, 2014), con la reconstrucción paleoambiental (entre otras, ROFES *et al.*, 2012; ROFES *et al.*, 2013; YRAVEDRA *et al.*, 2005) y con aspectos arqueológicos más generales (por ejemplo, FERNÁNDEZ ERASO *et al.*, 2015; IRIARTE-CHIAPUSSO *et al.*, 2017). El trabajo de campo arqueológico conlleva una saludable gimnasia mental, ya que obliga a un constante mecanismo de actualización de la información, de las alternativas y medios metodológicos disponibles, así como a tomar frecuentes decisiones que pueden ser relevantes para la investigación futura del yacimiento. Obviamente, habrá nuevos proyectos, que se sumarán a las publicaciones aún pendientes de los yacimien-

tos cuya excavación se ha dado por ahora por cerrada.

Desde el punto de vista profesional, he podido soslayar muchas de las dificultades endémicas del sistema de ciencia, tecnología e innovación, hasta el punto de que he permanecido contratada como investigadora a lo largo de las dos últimas décadas. Dos circunstancias felices (consecutivamente, la cualificación de grupos de investigación en el País Vasco y el programa de la Fundación Ikerbasque para la atracción y fijación de talento) me han permitido contar con una posición como investigadora que solo ha sido permanente desde 2013. Al disponer de dos líneas de investigación complementarias, que comenzaron siendo *maior* y *minor*, sin que hoy día sepa cómo jerarquizarlas entre sí, resulta difícil valorar si el trabajar en una disciplina calificada en un principio como «ciencia auxiliar de la Arqueología» y haber sido una militante de la Arqueología transdisciplinar ha representado un beneficio o un problema añadido para mi trayectoria. Lo que constato es que esta duplicidad de líneas de trabajo me ha permitido situarme, alternativamente, a ambos lados de la tarima y desarrollar cierta empatía, tanto hacia las dificultades de inserción de los y las especialistas arqueométricos y analíticos en un entorno hostil al trabajo de laboratorio, como hacia el arqueólogo o arqueóloga más tradicional.

Hasta aquí, he expuesto una semblanza autobiográfica resumida de más de tres décadas de dedicación compartida a la Arqueología prehistórica y la Paleopalinología. Quisiera ahora dar unas pinceladas con mi visión personal acerca de cómo han evolucionado estas disciplinas a lo largo del período, desde una perspectiva agrídulce. El escenario global es bien conocido, con la transferencia de una parte muy significativa de las competencias en materia de universidades y política científica por parte del Estado a las comunidades autónomas y la consiguiente creación de universidades y organismos de investigación de rango autonómico. Algunos de los problemas sistémicos en nuestro entorno nos refieren al ámbito político: la falta de inversión en I+D+i por parte de las instituciones, las dificultades burocráticas para ejecutar el ya insuficiente presupuesto, la indefinición en la carrera científica, o su disociación respecto a la carrera docente-investigadora. Otra dimensión del problema es de rango autonómico y afecta a las agencias de evalua-

ción, la red de ciencia y universidad en cada medio o los programas de atracción y estabilización de talento de carácter regional; tal es el caso de la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA), en Cataluña, y de Ikerbasque, en el País Vasco. Existen, finalmente, factores que son propios de nuestras disciplinas y que dependen de cómo estas se han desarrollado a lo largo de las décadas. Son estos últimos los factores sobre los que tenemos una mayor capacidad de actuación, si bien no podemos inhibirnos de los anteriores, cuyo impacto sobre el día a día de investigadoras e investigadores resulta crítico. En tal sentido, como parte de la comunidad investigadora, debemos ser beligerantes y proactivos en todos los cambios que impliquen una mejor dotación de fondos de investigación y un incremento en cantidad y calidad de los recursos humanos asociados a la misma.

Como acabo de señalar, los principales factores sobre los que podemos actuar guardan relación con la propia Arqueología. Siempre desde mi experiencia, creo ver distorsiones notables en la organización de la Arqueología que convendría analizar desde una perspectiva autocrítica. Por ejemplo, la separación entre las áreas de conocimiento universitarias de Arqueología y Prehistoria propicia una división de recursos de todo tipo que no nos podemos permitir. En una línea similar, la disociación entre una arqueología programada (o de investigación, o científica, o pública) y una arqueología de salvamento (o de urgencia, o de empresa, o de gestión) ha alimentado polémicas estériles, sin contribuir en paralelo a una mejor definición del marco común. La ubicación de la investigación arqueológica en diferentes departamentos universitarios, organismos y centros de investigación de titularidad pública o privada o museos arqueológicos origina, atendiendo a la casuística autonómica, un mapa de alta complejidad. Cuando lo superponemos, además, a los intereses de los investigadores individuales, que son los que terminan canalizando los recursos para que, en un centro concreto, u otro diferente, se ubique determinado laboratorio o una infraestructura singular de investigación, el resultado termina siendo difícil de predecir. Estamos aún lejos de acordar cuáles son las disciplinas que deben hilar, como mínimo, el discurso arqueológico para cada tipo o cronología de yacimiento, y más lejos aún en relación con el modo en que este discurso

debe vertebrarse (ya he señalado el gradiente de creciente integración entre informaciones que marca la evolución de lo multidisciplinar, a lo interdisciplinar, y finalmente, lo transdisciplinar). Por encima de lo anterior, se observa una falta de reflexión colectiva sobre la orientación presente y futura de la investigación en Arqueología.

Haciendo hincapié en los avances que se han registrado en la organización de la investigación en las últimas décadas, las disposiciones de la Ley de la Ciencia (aún pendiente de desarrollo y mejoras) permiten que la formación pre y posdoctoral se produzca ahora bajo contrato laboral. Del mismo modo, el anteriormente citado desarrollo de centros de investigación ha dado lugar a una tupida red de laboratorios, de forma que son pocas las analíticas o perspectivas que no pueden ser atendidas en un medio más o menos próximo. Sin embargo, desde la perspectiva de un o una estudiante que concluye un posgrado en Arqueología y quiere embarcarse en una tesis doctoral, la disyuntiva sobre qué tema abordar resulta habitual: una visión sintética sobre alguna problemática o cronología general, o bien una formación analítica en alguna disciplina de aplicación transversal. Además, en caso de optar por esta segunda vía, su perspectiva aparece limitada por la ausencia de un catálogo de instalaciones, laboratorios y servicios en el panorama global. Quizá podríamos comenzar por elaborar este documento y hacerlo público.

En todo caso, desde la posición que ocupo, considero, por un lado, que el sistema de ciencia en el que vivimos en la actualidad, con todos sus problemas, resulta sustancialmente mejor que aquel con el que me tocó convivir décadas atrás; y, por otro lado, que la investigación arqueológica que producimos en la actualidad es, salvando notorias excepciones, más científica y contrastada, más transdisciplinar y, por ende, de mejor calidad que la que hemos conocido durante el pasado siglo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, J. (1972). «Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa». *Munibe*, vol. 24, págs. 1-464.
- ALTUNA, J.; BALDEÓN, A.; MARIEZKURRENA, K. (eds.) (1990). *La Cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco)*:

- Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. San Sebastián: Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Colección Barandiarán, vol. 4.
- ARANZADI, T.; BARANDIARÁN, J. M.; EGUREN, E. (1925). «Exploraciones de la caverna de Santamiñe (Basondo: Cortézubi). I.^a Memoria – Figuras rupestres». En: J. M. Barandiarán (1976). *Obras completas*, tomo IX: 11-89.
- ARIAS, P.; ARMÉNDARIZ, A.; DE BALBIN, R.; FANO, M. A.; FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, J.; GÓNZALEZ-MORALES, M. R.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ONTAÑÓN, R.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; ETXEBERRIA, F.; GARRALDA, M. D.; JACKES, M.; ARRIZABALAGA, A. (2009). «Burials in the cave: New evidence on mortuary practices during the Mesolithic of Cantabrian Spain». En: S. McCartan; Schulting, R.; Warren, G.; Woodman, P. (eds.). *Mesolithic Horizons: Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe (Belfast, 2005)*. Oxford: Oxbow Books: 650-656.
- ARRIZABALAGA, A. (2019). «La investigación de la Prehistoria vasca». En: Cearreta, A. (coord.). *Kuaternarioa. 100 años de investigación cuaternaria*. San Sebastián: Sociedad de Ciencias Aranzadi, Aranzadi Bilduma: 60-85.
- ARRIZABALAGA, A.; ALTUNA, J.; ARESO, P.; FALGUERES, C.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; MARIEZKURRENA, K.; PEMAN, E.; RUIZ-ALONSO, M.; TARRIÑO, A.; URIZ, A.; VALLVERDÚ, J. (2005). «Retorno a Lezetxiki (Arrasate, País Vasco): nuevas perspectivas de la investigación». En: M. Santonja; Pérez-González, A.; Machado, M. J. (ed.). *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*. Soria: ADEMA: 63-80.
- ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2011). «Lower and Upper Palaeolithic settlements in Irrikaitz (Zestoa, Basque Country, Spain). Deconstruction of a Pleistocene archaeological site in the eastern Cantabrian Range». *Cuaternario y Geomorfología*, vol. 25, núm. 1-2, págs. 105-120.
- BASABE, J. M. (1970). «Dientes humanos del paleolítico de Lezetxiki (Mondragón)». *Munibe*, vol. 22, págs. 113-124.
- BURJACHS, F.; LÓPEZ-SAÉZ, J. A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2003). «Metodología arqueopalinológica». En: R. Buxó; Piqué, R. (eds.). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Gerona: Museu d'Arqueologia de Catalunya: 11-18.
- CASTAÑOS, P.; MURELAGA, X.; ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2011). «First evidence of *Macaca sylvanus* (Primates, Cercopithecidae) from the Late Pleistocene of Lezetxiki II Cave (Basque Country, Spain)». *Journal of Human Evolution*, vol. 60, págs. 816-820.
- CHALINE, A. (1970). «*Pliomys Lenki*, forme relicte dans la Microfaune du Würmancien de la Grotte de Lezetxiki (Guipúzcoa Espagne)». *Munibe*, vol. 22, págs. 43-49.
- FERNÁNDEZ ERASO, J.; MUJICA, J. A.; ZAPATA, L.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; POLO-DÍAZ, A.; CASTAÑOS, P.; TARRIÑO, A.; CARDOSO, S.; SEMA-SEMA, J.; GARCÍA-GAZOLAZ, J. (2015). «Beginnings, settlement and consolidation of the production economy in the Basque region». *Quaternary International*, vol. 364, págs. 162-171.
- HIGHAM, T. F. G.; DOUKA, K.; WOOD, R.; BRONK RAMSEY, C.; BROCK, F.; BASELL, L.; CAMPS, M.; ARRIZABALAGA, A.; BAENA, J.; BARROSO-RUIZ, C.; BERGMAN, C.; BOITARD, C.; BOSCATO, P.; CAPPARÓS, M.; CONARD, N. J.; DRAILY, C.; FROMENT, A.; GALVÁN, B.; GAMBASSINI, P.; GARCÍA-MORENO, A.; GRIMALDI, S.; HAE-SAERTS, P.; HOLT, B.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; JELINEK, A.; JORDÁ PARDO, J. F.; MAÍLLO-FERNÁNDEZ, J. M.; MAROM, A.; MAROTO, J.; MENÉNDEZ, M.; METZ, L.; MORIN, E.; MORONI, A.; NEGRINO, F.; PANAGOPOULOU, E.; PERESANI, M.; PIRSON, S.; DE LA RASILLA, M.; RIEL-SALVATORE, J.; RONCHITELLI, A.; SANTAMARÍA, D.; SEMAL, P.; SLIMAK, L.; SOLER, J.; SOLER, N.; VILLALUENGA, A.; PINHASI, R.; JACOBI, R. (2014). «The timing and spatio-temporal patterning of Neanderthal disappearance». *Nature*, vol. 512, págs. 306-309.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2009). «Vegetation Landscape and the Anthropization of the Environment in the Central Sector of the Northern Iberian Peninsula: Current Status. Rhythms and causalities of the anthropisation dynamic in Europe between 8500 and 2500 cal BP: Socio-cultural and/or climatic assumptions». *Quaternary International*, vol. 200, págs. 66-76.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ARANBURU-MENDIZABALA, A.; AYERDI, M.; ECHAZARRETA-GALLEGO, A.; HERNÁNDEZ-BELOQUI, B.; MEDINA-ALCAIDE, M. A.; MORENO-LARRAZABAL, A.; PORTILLO, M. (2017). «La ausencia de evidencias no es evidencias de ausencias: la trascendencia de la materia vegetal en las sociedades prehistóricas». En: J. Fernández-Eraso; Mujika, J. A.; Arrizabalaga, A.; García-Díez, M. (eds.). *Miscelánea en homenaje a Lydia Zapata Peña (1965-2015)*. Bilbao: Universidad del País Vasco: 151-176.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ARRIZABALAGA, A. (eds.) (2015). *Bolinkoba (Abadiño) y su yacimiento arqueológico. Arqueología de la Arqueología para la puesta en valor de su depósito, a la luz de las excavaciones antiguas y recientes*. Vol. 6. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia (BAI).

- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ARRIZABALAGA, A.; CUENCA-BESCÓS, G. (2015). «The Vegetational and Climatic Contexts of the Lower Magdalenian Human Burial in El Mirón Cave (Cantabria, Spain): Implications related to Human behavior». En: L. G. Straus; González-Morales, M.; Carretero, J. M. (eds.). «*The Red Lady of El Mirón Cave: Lower Magdalenian Human Burial in Cantabrian Spain. Journal of Archaeological Science*: 66-74.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ARRIZABALAGA, A.; ETXEBERRIA, F.; HERRASTI, L.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (2010). «Shell Midden people in Northern Iberia. New data from the Mesolithic rock shelter of J3 (Basque Country, Spain)». *Zephyrus*, vol. LXV, págs. 117-127.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; GARCÍA-IBAIBARRIAGA, N.; ARRIZABALAGA, A. (2016a). «The Contribution of Open-Air Sites to the Environmental. Reconstruction of the Gravettian at the “Basque Crossroads” (North Iberia)». *Quaternary International*, vol. 412, págs. 54-65.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; MUJICA, J.; TARRIÑO, A. (2005). «Herriko Barra (Zarautz-Gipuzkoa): caractérisation industrielle et économique des premiers groupes de producteurs sur le littoral basque, Bulletin de la Société Préhistorique Française». *Memoire*, vol. XXXVI, págs. 127-136.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; MUÑOZ SOBRINO, C.; GÓMEZ-ORELLANA, L.; HERNÁNDEZ-BELOQUI, B.; GARCÍA-MOREIRAS, I.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C.; HEIRI, O.; LOTTER, A. F.; RAMIL-REGO, P. (2016b). «Reviewing the Lateglacial-Holocene transition in NW Iberia: a palaeoecological approach based on the comparison between dissimilar regions». *Quaternary International*, vol. 403, págs. 211-236.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; OCETE, C. A.; HERNÁNDEZ-BELOQUI, B.; OCETE, R. (2016c). «Vitis vinifera in the Iberian Peninsula: a review». *Plant Biosystems*, vol. 151, núm. 2, págs. 245-257.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; WOOD, R.; SÁENZ DE BURUAGA, A. (2019). «Arrillor cave (Basque Country, northern Iberian Peninsula). Chronological, palaeoenvironmental and cultural notes on a long Mousterian sequence». *Quaternary International*, vol. 508, págs. 107-115.
- IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ZAPATA, L. (2013). «Por un paisaje con figuras». *Revista de Arqueología Arkeogazte*, vol. 3, págs. 23-25.
- KORNPROBST, T.; RAT, P. (1967). «Premiers résultats d'une étude géologique et paléo-climatique du remplissage paléolithique moyen et supérieur de la grotte de Lezetxiki (Mondragón Guipúzcoa)». *Munibe*, vol. 19, págs. 247-260.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; GONZÁLEZ, M.; STRAUS, L. G. (2005). «The oldest agriculture in northern Atlantic Spain: new evidence from El Mirón Cave (Ramales de la Victoria, Cantabria)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 32, págs. 579-587.
- PÉREZ-OBÍOL, R.; JALUT, G.; JULIÀ, R.; PÈLACHS, A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; THIERRY OTTO, T.; HERNÁNDEZ-BELOQUI, B. (2011). «Mid-Holocene vegetation and climatic history of the Iberian Peninsula». *The Holocene, special issue*, vol. 21, núm. 1, págs. 75-93.
- ROFES, J.; GARCÍA-IBAIBARRIAGA, N.; MURELAGA, X.; ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; CUENCA-BESCÓS, G.; VILLALUENGA, A. (2012). «The southwesternmost record of Sicista (Mammalia; Dipodidae) in Eurasia, with a review of the Palaeogeography and Palaeoecology of the genus in Europe». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 348-349, págs. 67-73.
- ROFES, J.; ZULUAGA, M. C.; MURELAGA, X.; FERNÁNDEZ-ERASO, J.; BAILON, S.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; ORTEGA, L. A.; ALONSO-OLAZABAL, A. (2013). «Paleoenvironmental reconstruction of the early Neolithic to middle Bronze Age Peña Larga rock shelter (Álava, Spain) from the small mammal record». *Quaternary Research*, vol. 79, págs. 158-167.
- WOOD, R. E.; ARRIZABALAGA, A.; CAMPS, M.; FALLON, S.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; JONES, R.; MAROTO, J.; DE LA RASILLA, M.; SANTAMARÍA, D.; SOLER, J.; SOLER, N.; VILLALUENGA, A.; HIGHAM, T. F. G. (2014). «The chronology of the earliest Upper Palaeolithic in Northern Iberia: New insights from L'Arbreda, Labeko Koba and La Viña». *Journal Human Evolution*, vol. 69, págs. 91-109.
- YRAVEDRA, J.; BAENA, J.; ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2005). «El empleo de material óseo como combustible durante el Paleolítico medio y superior en el Cantábrico». En: R. Montes; Lasheras, J. A. (eds.). *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*. Madrid: Ministerio de Cultura: 369-383.

Pilar López García: la avanzadilla de la implantación de los estudios palinológicos en España

Pilar López García

Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

La arqueología ecológica de Clark no llegó a España en su momento de apogeo, desde los años treinta hasta, sobre todo, los sesenta, cuando se reconvierte en la Nueva Arqueología. En ese período, esta falta de influencias anglosajonas en la arqueología española hace que la idea de incluir en los departamentos de investigación a especialistas en las diferentes técnicas —como había ocurrido en Cambridge en los años cincuenta y en Londres diez años más tarde— fuera simplemente impensable. El cambio llegaría en 1978 con la creación del primer Laboratorio de Palinología en el Instituto de Prehistoria del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Madrid, dirigido entonces por el Dr. Martín Almagro Basch. A partir de ese momento, me ocuparía de ponerlo en marcha contando con la ayuda de Nieves Cajal, que por entonces era una recién licenciada interesada en el tema, y además había aprendido a tomar muestras en el yacimiento de Pincevent. Fue ella la que se encargó tanto del proceso analítico de las primeras muestras que iban llegando como de enseñar las técnicas de análisis a la persona que se quedaría de modo permanente a cargo del laboratorio, Rosario Macías. Esta última, ayudante de investigación del CSIC, fue la responsable de la buena marcha de los trabajos durante largos años.

Mi preparación como especialista en palinología arqueológica, que posibilitaría finalmente la creación del laboratorio, fue debida al interés que por este tema había surgido en mis años universitarios (en la primera mitad de los años setenta), cuando me fascinaba la idea de conocer «el entorno de los habitantes» de las distintas etapas de la prehistoria. Esto dio lugar a algo poco habitual en estos años: sustituí dos asignaturas de la licenciatura de Geografía e Historia por otras

dos en la Facultad de Ciencias Biológicas; una de ellas, Geología del Cuaternario, la impartía el entusiasta Dr. Francisco Alférez.

A veces resulta difícil encontrar las claves por las que surgen los temas de intereses en las personas en formación y, en muchos casos, hay que ahondar en las experiencias de la infancia y la adolescencia. Lo cierto es que en la España de los años sesenta y setenta se estaba produciendo una corriente de opinión ecológica y de preocupación por el medio ambiente, popularizada por personajes como Félix Rodríguez de la Fuente. Del gran revulsivo que esto supuso sobre el conocimiento de la naturaleza y de la preocupación por la ecología, surgirían libros como el escrito por Miguel Delibes *Un mundo que agoniza* (DELIBES, 1975).

Una vez leída la tesina, y habiendo obtenido una beca predoctoral concedida por el CSIC, comuniqué al Dr. Almagro la idea de estudiar el entorno en el que vivieron las poblaciones durante la prehistoria. Él me hizo un comentario que marcaría mi trayectoria: «El día que usted haga algo diferente a los demás, su trabajo resultará imprescindible». Fue entonces cuando decidí abordar un tema de tesis que uniera las características del período en el que estaba interesada, el Neolítico, con el estudio de la vegetación del Holoceno, momento en el que se desarrollaría uno de los cambios culturales y económicos de mayor trascendencia para la humanidad, con la aparición de la agricultura y los primeros cambios en la vegetación debidos a la intervención del ser humano. Es entonces cuando mi camino se cruza con dos investigadoras de la generación anterior: las Dras. Josefa Menéndez Amor, que impartía la asignatura de Micropaleontología en la Facultad de Ciencias Biológicas, y Arlette Leroi-

Gourhan, reconocida palinóloga sobre sedimentos arqueológicos en su laboratorio en el Museo del Hombre de París. Intenté, en primer lugar, abordar a la Dra. Menéndez Amor, que no consideró mi propuesta suficientemente interesante para llevar a cabo una tesis doctoral y que me formara con estudiantes de su área de conocimiento. Esta primera desilusión no mermó mi entusiasmo, que entonces me llevó a encontrar la posibilidad de formarme con la palinóloga francesa, de la que había leído numerosos trabajos. En un congreso celebrado en Santander coincidí con el Dr. Joaquín González Echegaray, a quien conocía hacía algunos años y el cual sabía de mi interés en el tema de palinología; me comentó que, en aquellos momentos, la Dra. Arlette Leroi-Gourhan estaba buscando a una persona española que trabajara con todo el material procedente de España, almacenado en las estanterías de su laboratorio, pendiente de estudiar. Parte de estos materiales estaban siendo analizados por la Dra. Anaïs Boyer-Klein, que seguiría publicando durante años tras mi marcha del laboratorio (BOYER-KLEIN, 1980; BOYER-KLEIN, 1984). Fue entonces, con el apoyo de los Dres. Almagro Bach y González Echegaray, cuando decidí marcharme a París. Me integré en el equipo francés en enero de 1976, y durante dos años aprendí las técnicas de laboratorio y la identificación microscópica de los miles de pólenes de la magnífica colección comparativa existente en el laboratorio del Museo del Hombre. A estas tareas me ayudaron otros investigadores del equipo, especialmente el Dr. Michel Girard, el mejor maestro en identificación polínica al microscopio, o el paciente y eficiente Dinh Trong Hieu, responsable del laboratorio, quien me enseñó todas las técnicas analíticas necesarias. La estrecha vinculación de la Dra. Leroi-Gourhan con otros equipos franceses me permitió visitar en numerosas ocasiones el laboratorio de la Dra. Josette Renault-Miskovsky, del Instituto de Paleontología Humana, donde coincidí con otra pionera en los estudios palinológicos procedente de la Universidad de Valencia: la Dra. Michèle Dupré Ollivier. Durante mi estancia en París realicé el primer estudio paleobotánico sobre los materiales de Verdelpino, en la provincia de Cuenca (LÓPEZ GARCÍA, 1977).

Tengo que reseñar que durante estos años tuve el gran placer de conocer al profesor André Leroi-Gourhan, que tenía su laboratorio junto al

de su mujer, Arlette Leroi-Gourhan. Conocer a una persona de la categoría profesional y personal del profesor Leroi-Gourhan me ha dejado a lo largo de los años un recuerdo imborrable. Los viernes nos juntábamos los dos equipos y compartíamos una comida en su enorme mesa de trabajo, donde, además de hablar de las actividades que todos llevábamos a cabo, se interesaban por mi adaptación a la vida parisina. En época de excavaciones, visitábamos el magnífico yacimiento de Pincevent, dirigido por el propio André, donde se efectuaban exhaustivas tomas de muestras para análisis palinológicos en diferentes secciones de la excavación.

Estos años sirvieron también para asistir, junto a los miembros del equipo, a congresos de arqueología en Burdeos, donde había un buen equipo de geólogos que compartían inquietudes con los equipos parisinos.

El final de los años setenta y principios de los ochenta supuso una etapa fructífera de publicaciones, algunas intentando explicar lo que significa el estudio de pólenes para la arqueología a un nivel más popular (LÓPEZ GARCÍA, 1982b) o científico (LÓPEZ GARCÍA, 1984), y otras dando a conocer los resultados de mi tesis (LÓPEZ GARCÍA, 1978) y de nuevos sitios trabajados (LÓPEZ GARCÍA, 1981a; LÓPEZ GARCÍA, 1981b; LÓPEZ GARCÍA, 1982a; LÓPEZ GARCÍA, 1982b; LÓPEZ GARCÍA, 1983).

A mi regreso a España obtuve la plaza de colaboradora científica del CSIC y se montó el primer laboratorio de palinología arqueológica, situado dentro de las instalaciones del Museo Arqueológico Nacional, lugar en el que tenía fijada su sede el Instituto de Prehistoria. La reacción del CSIC fue muy favorable, y mostró una gran visión de un futuro interdisciplinar de la investigación en humanidades: apoyó la creación del primer laboratorio de paleobotánica en un contexto fuera del habitual y le asignó un presupuesto anual que cubría plenamente las necesidades iniciales. La reacción de mis colegas fue igualmente positiva: recibimos una nutrida cantidad de solicitudes de participación en diferentes campañas de excavación para la toma de muestras de sedimentos para su posterior análisis, si bien tuvieron que pasar algunos años para que los resultados se incorporaran a las publicaciones como algo más que un apéndice al final del texto.

Por el laboratorio en el que trabajé durante toda mi etapa en el CSIC junto con Rosario Ma-

cías, pasaron a lo largo de los años multitud de jóvenes en formación, como los Dres. Fátima Franco, María Fernanda Sánchez Goñi, José Antonio López Sáez, Ana Hernández o Lourdes López Merino, entre otros, que comenzaron a publicar en los años noventa y que consiguieron desarrollar, todos ellos, una brillante trayectoria científica. Poco tiempo después, entendí que la investigación paleobotánica debía ir más allá del estudio de palinomorfos, y abrimos nuevas líneas de trabajo, a las que se incorporaron la Dra. Paloma Uzquiano, formada en la Universidad de Montpellier, y que se dedica al estudio de los carbones (tarea en la que continúa en la actualidad), y Ana María Arnanz, que comienza con el estudio de semillas. En la actualidad, la especialidad de carpología está perfectamente gestionada por la Dra. Leonor Peña-Chocarro: lo que empezó siendo un pequeño laboratorio en el año 1978 ha pasado a ser el Laboratorio de Bioarqueología del Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) del CSIC, con un buen equipo de trabajo y grandes proyectos de investigación que cuentan con financiación nacional, a través del Plan Nacional, y europea, a través del Consejo Europeo de Investigación (ERC).

A lo largo de casi treinta años de actividad científica, he realizado diferentes estancias de investigación en laboratorios de reconocido prestigio, como el de Palinología de Valbonne, con los Dres. Michel Girard y Bui Thi Mai; el del King College de Londres, con el Dr. Peter Dale Moore; en la Universidad de Wilhelmshaven, con el Dr. Karl-Ernst Behre; y el laboratorio de Tefrocronología en el Royal Holloway de la Universidad de Londres, con el Dr. John Lowe, en mi última etapa de investigación activa durante los años 2004-2006.

Es entonces cuando mi carrera profesional da un enorme giro y me aleja de la investigación activa para incorporarme a la gestión de la actividad científica en el ERC en Bruselas y en la Agencia Estatal de Investigación (AEI) a mi regreso a España, en 2017. A partir de ese momento, el laboratorio continúa su actividad bajo la responsabilidad del Dr. José Antonio López-Sáez, al obtener una plaza de científico titular en el Instituto de Historia del CCHS del CSIC.

Otros arqueólogos que durante estos años se interesaron por la palinología en España serán los Dres. Riker Yll, quien se estrenaría en el Congre-

so de Metodología de Soria de 1981 (YLL, 1984) para luego reaparecer una década más tarde (PANTALEÓN-CANO *et al.*, 1999; YLL, 1995), y Francesc Burjachs, formado igualmente en un laboratorio francés y que prosigue sus trabajos paleobotánicos de forma habitual (FYFE *et al.*, 2019).

Paralelamente a los trabajos de palinólogos, al principio formados como arqueólogos, se continúa con la situación anterior, en la que palinólogos-biólogos colaboran con arqueólogos. Este es el caso de la Dra. Blanca Ruiz Zapata, quien, tras leer su tesis, conseguiría una plaza en la Universidad de Alcalá de Henares y, desde allí, junto con un nutrido grupo de investigadores, ha colaborado de forma regular con arqueólogos, sobre todo a partir de mediados de los años noventa (por ejemplo, RUIZ ZAPATA, 1995; RUIZ ZAPATA *et al.*, 1997). En la actualidad, un importante grupo de biólogos y arqueólogos iniciados en la paleobotánica componen de manera habitual los equipos interdisciplinares que entienden el paisaje y los cambios climáticos como un elemento más de los estudios arqueológicos, y ofrecen una visión multidisciplinar imprescindible en la correcta interpretación de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- BOYER-KLEIN, A. (1980). «Nouveaux résultats palynologiques de sites Solutréens et Magdaléniens cantabriques». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, vol. 77, núm. 4, págs. 103-107.
- BOYER-KLEIN, A. (1984). *Nouveaux résultats palynologiques dans les Cantabres au Tardiglaciaire. Centre de Recherches Archéologiques. Notes et monographies techniques 17*. París: Centre National de la Recherche Scientifique.
- DELIBES, M. (1975). *Un mundo que agoniza*. Barcelona: Plaza & Janés.
- FYFE, R.; WOODBRIDGE, J.; PALMISANO, A.; BEVAN, A.; SHENNAN, S.; BURJACHS, F.; LEGARRA-HERRERO, B.; GARCÍA-PUCHOL, O.; CARRIÓN, J.; REVELLES, J.; ROBERTS, N. (2019). «Prehistoric palaeodemographics and regional land cover change in eastern Iberia». *The Holocene*, vol. 29, núm. 5, págs. 799-815.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1977). «Estudio polínico del yacimiento de Verdelpino (Cuenca)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 34, págs. 31-83.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1978). «Resultados polínicos del Holoceno en la península ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 35, págs. 9-45.

- LÓPEZ GARCÍA, P. (1981a). «Análisis polínico del yacimiento de los Azules (Cangas de Onís, Oviedo)». *Botánica Macaronésica (Dossier: Palinología: Sistemática y filogenia)*, vol. extra 8-9, págs. 243-248.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1981b). «Los pólenes de la Cueva de El Salitre». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 38, núm. 1, págs. 93-96.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1982a). «Estudio palinológico del yacimiento de Lavapés». *El Museo de Pontevedra*, vol. 36, págs. 83-90.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1982b). «Polen para arqueólogos: palinología, ciencias auxiliares». *Revista de Arqueología*, vol. 21, págs. 8-13.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1983). «Análisis polínicos de cinco Fondos de Cabaña del kilómetro 7 derecha de la carretera». *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas*, vol. 2, págs. 265-270.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1984). «Aplicaciones de la Palinología a la Prehistoria: métodos utilizados y resultados». *Primeras jornadas de metodología de la investigación prehistórica. Soria 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 309-317.
- PANTALEÓN-CANO, J.; YLL, R.; ROURE, J. M. (1999). «Evolución del paisaje vegetal en el sudeste de la Península Ibérica durante el Holoceno a partir del análisis polínico». *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia (Dossier: II Congrès del Neolític a la Península Ibérica, 7-9 d'Abril, 1999)*, vol. extra 2, págs. 17-24.
- RUIZ ZAPATA, M. B. (1995). «Análisis polínico del yacimiento de "Soto de Medinilla": campaña de 1986-87 en el poblado vacceo». En: Germán Delibes de Castro; Escudero Navarro, Zoa; Romero Carnicero, Fernando; Morales Muñiz, Arturo (eds.). *Arqueología y medioambiente: el primer milenio a. C. en el Duero medio*. Valladolid: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo: 351-356.
- RUIZ ZAPATA, M. B.; ANDRADE OLALLA, A.; DORADO VALIÑO, M.; GIL GARCÍA, M. J.; FRANCO MÚGICA, F.; LÓPEZ GARCÍA, P.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; MACÍAS ROSADO, R.; ARNANZ, A. M.; UZQUIANO OLLERO, P. (1997). «Las transformaciones del ecosistema en la Comunidad de Madrid». *Arqueología, paleontología y etnografía (Dossier: El paisaje vegetal de la Comunidad de Madrid durante el Holoceno Final)*, vol. 5, págs. 95-164.
- YLL, R. (1984). «Problemas de interpretación del análisis polínico en la reconstrucción paleoeconómica». *Primeras jornadas de metodología de la investigación prehistórica. Soria 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 319-322.
- YLL, R. (1995). «Análisis polínico de los yacimientos de la Edad del Hierro de Soto de Medinilla, La Era Alta y La Mota (Valladolid)». En: G. Delibes de Castro; Escudero Navarro, Z.; Romero Carnicero, F.; Morales Muñiz, A. (eds.). *Arqueología y medioambiente: el primer milenio a. C. en el Duero medio*. Valladolid: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo: 357-370.

Una historia personal con los granos de polen

Santiago Riera Mora

Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP)

Secció de Prehistòria i Arqueologia, Departament de Història i Arqueologia,

Universitat de Barcelona

Me formé como arqueólogo y prehistoriador en la Universidad de Barcelona (UB) a mediados de los años ochenta. En ese momento, mi interés en estas disciplinas nacía del hecho de que, desde muy joven, me habían interesado, a partes iguales, las disciplinas naturales y las sociales. En mis estudios de instituto, nunca fui capaz de decidirme definitivamente entre la rama «científica» y la «humana», como se denominaban. Una vez en la universidad, consideré que la prehistoria podría permitirme combinar mi interés por ambos ámbitos del conocimiento. En ese período, a mediados de los años ochenta, algunos profesores de la UB, como el Dr. Josep Maria Fullola Pericot y la Dra. Maria Lluïsa Pericot, alentaron mi interés por los aspectos socioambientales, y fue precisamente el doctor Fullola quien me animó a profundizar en mi formación en algún aspecto *naturalístico* aplicado a los estudios prehistóricos y arqueológicos. Como ya he apuntado, esta propuesta satisfacía mis inquietudes. En el camino que emprendería a partir de ese momento hacia mi formación palinológica, contribuyeron también otras experiencias, como mi participación durante la licenciatura en las campañas de excavación de las cuevas de Serinyà (Gerona), en las que entré en contacto con lo que podría considerarse la primera generación de arqueobiólogos catalanes. Entre ellos, predominaban los arqueozoólogos, pero también trabajaban arqueobotánicos en algunos yacimientos clave de las comarcas del Pla de l'Estany y la Garrotxa (Gerona), como la Cova 120 (AGUSTÍ *et al.*, inédito).

Los estudios y equipos de investigación multidisciplinarios se habían ido configurando y consolidando durante los años setenta en centros de investigación franceses, sobre todo en torno a los principales yacimientos paleolíticos, como Tautavel, en el marco teórico de una arqueología emi-

nentemente ambiental y climática. En los años ochenta, estos planteamientos multidisciplinarios estaban influyendo a los vecinos equipos catalanes en el ámbito de la prehistoria, si bien estas nuevas propuestas no tenían gran incidencia en la arqueología protohistórica e histórica. Fue en este contexto que el Dr. Fullola Pericot puso en marcha en 1987 el equipo de investigación multidisciplinar en Prehistoria en el Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la UB: el Seminario de Estudios e Investigaciones Prehistóricas (SERP) (FULLOLA *et al.*, 2015). En torno a este equipo se formaron, a finales de los años ochenta e inicios de los noventa, diversos especialistas en zooarqueología, geoarqueología, arqueobotánica, materiales líticos, etc. Este ambiente de multidisciplinariedad en el campo de la prehistoria se fue abriendo camino a finales de los años ochenta, como lo evidencia la publicación del volumen especial de la revista *Cota Zero: Mètodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental de la prehistòria* (1984).

En este contexto, y con el apoyo de los Dres. Josep Maria Fullola y Josep Maria Gurt, inicié mi formación en palinología durante los últimos cursos de licenciatura (1986). En esos años, el plan de estudios de la UB, denominado Plan Maluquer, era muy flexible en la realización de itinerarios formativos y permitía cursar asignaturas de licenciatura en diferentes licenciaturas. Así, cursé las asignaturas de Botánica en la Facultad de Biología y de Paleobotánica en la Facultad de Geología con la palinóloga Núria Solé i Sanromà. Fue ella quien me introdujo durante el curso 1986 en los fundamentos de la estratigrafía y la morfología polínicas. La Dra. Soler corroboró definitivamente mi interés por la palinología y me transmitió su pasión por la morfología del grano de polen. Cursando estas asig-

naturas *extradepartamentales*, coincidí con Jordi Nadal, que en esos momentos seguía un itinerario formativo muy parecido al mío, pero en el campo de la zooarqueología. Visto con perspectiva, el Plan Maluquer constituyó una herramienta necesaria en la formación de una generación en el campo de la bioarqueología.

Paralelamente, un grupo de geógrafos, con el apoyo de arqueobotánicos, ponía en marcha en la Facultad de Geografía e Historia de la UB, a finales de los años ochenta, un centro de investigación sobre el paisaje: el Servicio de Gestión y Evolución del Paisaje (SGEP), dirigido por dos geógrafos, la Dra. Maria de Bolós y el Dr. Antonio Gómez. En la gestación del SGEP-UB participaron también miembros del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. Este centro incluyó inicialmente una línea de investigación sobre historia del paisaje y puso en funcionamiento un laboratorio polínico para el tratamiento de sedimentos. El laboratorio fue dotado de una infraestructura sencilla pero adecuada para realizar análisis polínicos, con campana de gases, instrumental (centrífugas, destiladoras, etc.), microscopios ópticos y técnicos. Cabe señalar, sin embargo, que la colección de referencia en la nueva institución era muy limitada. La apertura de un laboratorio de estas características constituyó un hito relevante, ya que favoreció que se pudiesen realizar tesis doctorales en el ámbito de la palinología en una facultad de ciencias humanas. De esta manera, la confluencia del SERP y el SGEP permitió poner en funcionamiento el marco conceptual y la infraestructura necesaria para realizar estudios arqueopolínicos y de paleopaisaje, lo que facilitaría la introducción de esta disciplina en la UB.

En el año 1988, recibí una beca Formación del Personal Investigador (FPI) que me permitió iniciar mi tesis doctoral sobre la evolución del paisaje holoceno del llano de Barcelona (RIERA, 1995). Durante la segunda mitad de los años ochenta, había ido tomando peso una línea de investigación polínica focalizada en el estudio de los paisajes culturales. Esta línea palinológica partía de una perspectiva más paleogeográfica y menos focalizada en el estudio del yacimiento arqueológico y de los cambios climáticos acaecidos en el pasado, y era la que se había ido desarrollando en los países del norte de Europa, aunque también había penetrado en diversos laboratorios franceses,

como Toulouse, Besançon o Montpellier. En este sentido, algunos palinólogos de mi generación, como Didier Galop, investigador del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en Toulouse, también estaban abandonando el estudio polínico de secuencias arqueológicas para abordar la génesis y la evolución de los paisajes a partir del estudio de secuencias naturales. Esta línea paleopaisajística atrajo poderosamente mi interés en el momento en que iniciaba mi tesis doctoral. El mismo año que obtuve la beca doctoral FPI, se publicó el libro titulado *Cultural landscapes: past, present and future* (BIRKS *et al.*, 1988), que evidenció que la palinología constituía una herramienta básica e imprescindible en el estudio de la génesis de los paisajes culturales.

La influencia del entorno académico francés, centrado en una arqueología eminentemente ambiental, y que apostaba por equipos multidisciplinares, fue evidente en la prehistoria catalana y, en particular, en el nacimiento del SERP. A este hecho cabe añadir que, desde los años sesenta, con la fundación de Asociación de Palinólogos en Lengua Francesa en 1967 y con el trabajo de destacados palinólogos cuaternaristas como Arlette Leroi-Gourhan, Josette Renault-Miskovski, Madeleine Van Campo, Maurice Pons, Maurice Reille o Guy Jalut, entre otros, la escuela francesa de palinología y arqueología ambiental había ido adquiriendo un notable peso en la escena europea y, muy especialmente, en la prehistoria catalana de los años ochenta. Este hecho comportó que diversos paleobotánicos catalanes (palinólogos, antracólogos y carpólogos) nos formásemos en centros galos de referencia. En mi caso, y dado mi interés en el paleopaisaje, realicé estancias de formación en Francia, donde se aplicaba la palinología al estudio evolutivo del paisaje. Así, llevé a cabo estancias predoctorales durante los años 1988 y 1989 en el Laboratorio de Palinología de Montpellier (École Pratique des Hautes Études, sito en la Universidad de Montpellier II), dirigido por la Dra. Van Campo. En este centro, pude formarme junto a la Dra. Nadine Planchais, que estudiaba el impacto humano en las lagunas litorales del Languedoc-Rosselló. La temática, los objetivos y el área geográfica planteados por esta investigadora se aproximaban a los de mi tesis doctoral en el llano de Barcelona (RIERA, 1995). Además,

este centro contaba con uno de los laboratorios de palinología más modernos equipado con cámara presurizada y con una de las colecciones de referencia más importantes de Europa, que me permitió profundizar en mi formación en morfología polínica. En esta época, en el mismo edificio, se localizaba el laboratorio de antracología, dirigido por el Dr. Jean-Louis Vernet, focalizado en una antracología eminentemente ambiental, y en el que se formaron numerosos antracólogos españoles, con los que coincidí de manera regular. Cabe señalar que el laboratorio de Montpellier fue pionero tanto en paleopalínología como en aeropalínología, hecho que me permitió adquirir una formación en diversos aspectos, como la ecología de la polinización y los mecanismos de dispersión polínica.

Durante esta etapa predoctoral (años 1990 y 1991), realicé también estancias en la Universidad de Roma La Sapienza, con la Dra. Maria Follieri, que estudiaba largas secuencias lacustres en medios mediterráneos, así como micro y macrorestos desde una perspectiva arqueobotánica.

El 8th Palynological International Congress, celebrado en Aix-en-Provence en 1992, marcó mi etapa predoctoral. La proximidad de la sede de este congreso a Barcelona me permitió asistir al mayor congreso mundial de la disciplina y poder presentar en un ámbito internacional los primeros resultados de mi tesis doctoral (RIERA, ESTEBAN-AMAT, 1994).

Tras la finalización de mi tesis doctoral, tuve un contrato posdoctoral entre los años 1995 y 1999, en un proyecto europeo destinado a caracterizar la producción y la dispersión polínicas actuales de cultivos leñosos como la vid y el olivo. Mi formación en los sistemas de captación aeropolínica, adquirida durante mis estancias en el Laboratorio de Palinología de Montpellier, me permitió acceder a este contrato. En este período trabajé en el Departamento de Biología Vegetal II, de la Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, bajo la coordinación de la Dra. Cristina Pardo Martín, palinóloga. Este proyecto me permitió profundizar en la morfología polínica a nivel varietal, trabajar con agrónomos y botánicos, y analizar los diversos factores que explican la producción y la dispersión polínica de los cultivos leñosos mediterráneos. El conocimiento adquirido en el campo de la aeropalínología me ha sido posteriormente de

gran ayuda en la interpretación de la señal polínica fósil de los cultivos.

Con posterioridad a este paréntesis en mis estudios paleopalínológicos, en el año 1999, obtuve una beca posdoctoral del Ministerio de Ciencia y tecnología en el Jardín Botánico de Lisboa para retomar los estudios paleopolínicos con José Mateus y Paula Queiroz. El proyecto me permitió también iniciar una formación en la identificación de palinomorfos no-polínicos (NPP), unas partículas de alto significado paleoambiental que habían sido objeto de numerosas publicaciones con posterioridad a la defensa de mi tesis doctoral. En esta institución, inicié los estudios sobre los cambios vegetales en medios de alta montaña peninsulares, y realicé análisis de turberas en serra da Estrela (Portugal) y la sierra de Guadarrama (Madrid). Una vez incorporado en el SERP en el año 2001 con un contrato Ramón y Cajal, seguí realizando estudios paleoambientales en la alta montaña, principalmente en los Pirineos orientales.

En el año 2006, la UB construyó un edificio nuevo al que se trasladó la Facultad de Geografía e Historia. En el nuevo edificio, se planificó un renovado y más amplio laboratorio de arqueología, totalmente equipado para la realización de tratamientos físico-químicos aplicados a la arqueología en los campos de la palinología, los fitolitos, la sedimentología, el análisis de residuos, el análisis de materiales, etc. Con la construcción de este laboratorio, se disponía finalmente de una infraestructura adecuada que consolidaba la línea de estudios multidisciplinares iniciada en el Departamento a finales de los años ochenta por los Dres. Fullola y Gurt.

Entre los años 2001 y 2006, cuando, una vez finalizado el programa Ramón y Cajal, accedía a una plaza de profesor agregado en el Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la UB, coordiné proyectos I+D para el estudio paleoambiental multi-proxy de lagunas carbonatadas peninsulares, en colaboración con el Dr. Ramon Julià del Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Estas colaboraciones me permitieron profundizar en el campo de la geología y la sedimentología ambiental. En el marco de las colaboraciones establecidas con el Dr. Josep Maria Palet del Instituto Catalán de Arqueología Clásica (ICAC), entre

los años 2004 y 2014, coordiné diversos estudios sobre la ocupación humana y la transformación del paisaje en sectores de alta montaña pirenaica. Los proyectos de investigación más recientes los he centrado en los llanos litorales mediterráneos, como el Empordà y Barcelona, en colaboración con el Museo de Arqueología de Cataluña en Empúries (MAC-Empúries), el Servicio de Arqueología de Barcelona y la Universidad de Gerona.

Un aspecto que cabe destacar ha sido la incorporación de los estudios multidisciplinares en arqueología a los planes de estudio en la UB. En este sentido, los profesores que nos habíamos formado en diversas *ciencias arqueológicas* a finales de los años ochenta hemos contribuido, ya en pleno siglo XXI, a oficializar estas disciplinas en los planes de estudio de grado y de máster. En el grado de Arqueología de la UB, inaugurado el curso 2010-2011, se imparten, por ejemplo, asignaturas específicas de geoarqueología, arqueología del paisaje, bioarqueología y antropología física. En esta misma línea, en el curso 2018-2019, se puso en marcha el máster de Estudios Avanzados en Arqueología, especializado en ciencias arqueológicas (*Archaeological Sciences*), que incluye las materias Arqueología Digital, Sistemas de Información Geográfica, Bioarqueología, y Geoarqueología. Aquel camino iniciado en el Departamento a finales de los años ochenta ha alcanzado su materialización en la formación de los nuevos profesionales de la arqueología.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍ, B.; RUEDA, J. M.; BUXÓ, R. (inédito). *Cova 120 (Sales de Llierca, La Garrotxa). Memòria dels resultats dels diferents estudis realitzats*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Direcció General de Patrimoni Cultural.
- BIRKS, H. H.; BIRKS, H. J. B.; KALAND, P. E.; MOE, D. (1988). *Cultural landscapes: past, present and future*. Cambridge: Cambridge University press.
- Dossier (1984). «Dossier Mètodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental de la prehistòria». *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència*, vol. 4, pág. 17.
- FULLOLA, J. M.; ALBIZURI, S.; ÁLVAREZ, R.; BERGADÀ, B.; CEBRIÀ, A.; DAURA, J.; DOMINGO, I.; EJARQUE, A.; GARCÍA-ARGÜELLES, P.; LÓPEZ CACHERO, F. J.; LLOVERAS, LL.; MANGADO, X.; NADAL, J.; OMS, X.; PETIT, M. A.; REY-SOLÉ, M.; RIERA, S.; ROMÁN, D.; SÁNCHEZ DE LA TORRE, M.; SANZ, M.; TEJERO, J. M.; TRESSERRAS, J.; ZILHÃO, J. (2015). «Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP). Núcleo de cohesión en formació e investigació en Prehistòria de la Universitat de Barcelona desde 1987». *Pyrenae*, número especial 50 aniversario, págs. 9-90.
- RIERA, S. (1995). *Evolución del paisaje vegetal holoceno en el Pla de Barcelona, a partir de los datos polínicos*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- RIERA, S.; ESTEBAN-AMAT, A. (1994). «Vegetation history and human activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (northeastern Iberian Peninsula)». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 3, págs. 7-23.

Débora Zurro: No habrá paz para l@s inquiet@s; investigación en gestión de recursos (vegetales) en arqueología de sociedades cazadoras-recolectoras

Débora Zurro

Culture and Socioecological Dynamics Research Group (CaSEs),
Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats (IMF-CSIC)

A pesar de que ya desde pequeña quise dedicarme a la arqueología y tuve muchos libros de historia, recuerdo con especial cariño uno sobre la ciudad hebrea de Masada, prestado por un amigo de mi padre. En él se veía toda suerte de materiales con un grado de conservación excepcional, lo que me llevó entonces a la peregrina idea de querer dedicarme a la arqueología bíblica. Sin embargo, mi aterrizaje en el Departamento de Prehistoria de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) en 1992, en pleno año olímpico, me llevó a cambiar radicalmente de objetivo. Los esfuerzos constantes y la capacidad de innovación de la arqueología prehistórica me fascinaron y decidí centrarme en los períodos Paleolítico y Mesolítico y, de forma general, en la arqueología de sociedades cazadoras-recolectoras.

Con los años, y en comparación a la formación que han tenido otros colegas en otras universidades, he podido sopesar el efecto que sobre mi manera de ver la arqueología tuvo el fuerte carácter teórico tanto de la licenciatura como muy especialmente del máster. En comparación con la oferta actual, creo poder afirmar que el máster en Arqueología Prehistórica era, en realidad, en Teoría Arqueológica. No quiero dejar de mencionar que fui afortunada por tener a muy buenos docentes, entre ellos a María Encarna Sanahuja, como profesora de la entonces pionera asignatura de Arqueología de les Dones. La cuestión del género ha tenido mucho que ver en mi interés por la arqueobotánica y los restos vegetales, muy asociados (en el imaginario arqueológico) al trabajo femenino. Esta atmósfera crítica, tan propia a la UAB, se veía constantemente reforzada por

la presencia de profesores de Centro y Sudamérica, procedentes de la Arqueología Social Latinoamericana, como Lucho (Luis Guillermo) Lumberras.

A esta dimensión tan teórica de la arqueología se le sumaba lo que se percibía ya entonces como la necesidad de especializarse en alguna técnica de identificación de materiales que posibilitara, sobre todo para los períodos más antiguos, producir nuevos datos. Además, mi pronta incorporación (en 1993) al equipo de Tierra del Fuego, dirigido entonces por Jordi Estévez y Assumpció Vila, consolidó un interés específico por cuestiones metodológicas (VILA *et al.*, 2007).

Esta bipolaridad entre el interés por lo teórico y la consciencia respecto a la necesidad de aplicar técnicas nuevas que permitan visibilizar todo tipo de materiales, prácticas y agentes sociales me ha acompañado siempre, y muy frecuentemente me ha puesto en la tesitura (no resuelta) de plantearme optar por una opción frente a la otra.

Unas prácticas en el Laboratorio de Arqueozoología de la UAB en segundo o tercero de carrera (en torno a 1994) me hicieron descartar enseguida el trabajo con huesos. En ese laboratorio, que dirigía Jordi Estévez, pasé horas y horas (sinceramente, de diversión) trabajando en diferentes análisis, ordenando muestras, redactando trabajos, etc., y también leyendo sobre arqueobotánica, que me atraía por encima del resto. Las dificultades para identificar vegetales en ausencia de carbonización me llevaron a escoger el análisis de fitolitos (figura 1) como la técnica en la que quería especializarme (además, en los años noventa tan solo

Rosa María Albert y Jordi Juan-Treserras se dedicaban a esta disciplina).

Creo que el análisis de fitolitos es un claro ejemplo de cómo adoptamos y/o adaptamos técnicas. La arqueología no es inmune a las modas que aplican técnicas, de manera que necesariamente las informaciones generadas no se insertan de manera adecuada en las investigaciones en marcha (perpetuando investigaciones en función de *anexos*). El análisis de fitolitos es, además, un área muy multidisciplinar, en la que especialistas en arqueología convivimos con colegas expertos en (paleo)ecología, botánica, geoquímica, pedología, agronomía, paleontología y algunas otras disciplinas. Esta multidisciplinariedad genera una alta consciencia con respecto a las particularidades de la técnica en ámbitos específicos, la necesidad de adaptar metodológicamente determinadas fases o aspectos de la investigación y la existencia de áreas que requieren un mayor desarrollo frente a aquellas otras que presentan ya cierta madurez (HART, 2016; PIPERNO, 1991; SHILLITO, 2013; ZURRO, 2018; ZURRO *et al.*, 2016).

110

Respecto a mi formación como analista, Raquel Piqué, como responsable en arqueobotánica del equipo de Tierra del Fuego, me ayudó proporcionándome algunas publicaciones; así empecé a leer los trabajos de Deborah Pearsall y Dolores Piperno (PEARSALL, 1989; PIPERNO, 1988; PIPERNO, 1989). Jordi Juan-Tresserras me facilitó, además, participar del I Congreso Internacional de Fitólitos (PINILLA *et al.*, 1997), organizado en Madrid en 1996 por este último, junto con dos investigadoras del Centro de Ciencias Medioambientales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): las Dras. Ascensión Pinilla y María José Machado. Allí, como estudiante de licenciatura, conocí a los que serían mis maestros en la materia, y con quienes sigo teniendo una muy estrecha relación hoy en día: Margarita Osterrieth (Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina) y Marco Madella (entonces en el Laboratorio de Arqueobotánica George Pitt-Rivers, en el MacDonald Institute for Archaeological Research de la Universidad de Cambridge).

Al cabo de un par de años, en 1996, participé por primera vez en una campaña arqueológica en el canal Beagle (Argentina) y al acabar la licencia-

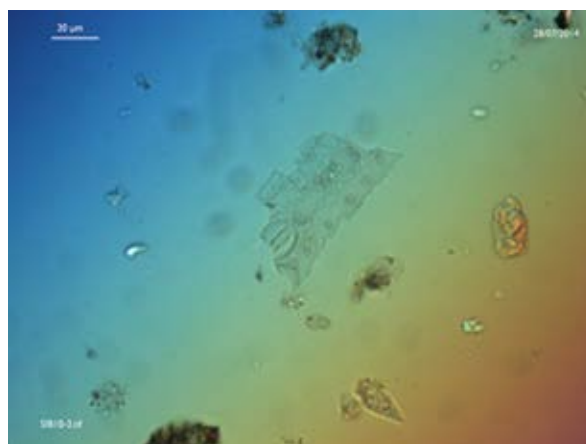


Figura 1. Imagen de un esqueleto silíceo (fitolitos en conexión anatómica, magnificación $\times 200$) del yacimiento de Sibudu (Sudáfrica).

tura, en 1997, me presenté a una beca predoctoral de formación de Personal Investigador (FPI) de la Generalitat de Catalunya. No la gané en esa primera ocasión, y me planteé otras opciones que me permitieran formarme en el análisis de fitolitos y me ayudaran a estar mejor posicionada de cara a una futura convocatoria. Gané entonces una beca de especialización de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) con Margarita Osterrieth para el Centro de Geología de Costas y del Cuaternario (CGCyC), en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Mar del Plata. El CGCyC era un centro con personal procedente de diferentes disciplinas, con una sala dedicada exclusivamente a los cartógrafos y con un laboratorio especializado en rutinas pedológicas en el que se procesaban kilos y kilos de muestras sedimentarias de proyectos relacionados con la historia geológica de la región, estudios de agronomía, impacto ecológico costero, etc. Allí pasé unos meses inolvidables y pude trabajar con un equipo (con una gran mayoría de mujeres) de gente experta en biología de suelos, pedología, mineralogía, oceanografía, cartografía, etc. Junto a estas personas aprendí lo que significa un protocolo, una rutina de laboratorio, y cómo mantener esos protocolos flexibilizándote al mismo tiempo y adaptándolos a la especificidad de las propias muestras. Asimismo, entendí el sentido de un equipo increíblemente multidisciplinar, en el que todo el mundo trabajaba en suelos desde diferentes formaciones y con distintos objetivos.

También gané una beca del Ministerio de Asuntos Exteriores y del Gobierno de la Federa-

ción Rusa para estudiar ruso en el Instituto Pushkin de Moscú (ya estudiaba entonces ruso en la Escuela Oficial de Idiomas de la Generalitat). Aunque mi idea era trabajar con la geóloga especialista en fitolitos Alexandra Golyeva (a quien también había conocido en Madrid) en este caso, y a pesar de que pasé algunas tardes en la Academia de Ciencias, decidí invertir mi tiempo en el estudio del ruso de forma casi exclusiva. Empecé así mi formación en análisis de fitolitos con gran parte de las escuelas pioneras: la argentina (los estudios de Bertoldi de Pomar se remontan a los años setenta) y la rusa, que en el I International Meeting for Phytolith Research (I IMPR) presentaba ya resultados de trayectorias considerables de investigación (PINILLA *et al.*, 1997).

Tras pasar cinco meses en Argentina (en 1998) y cinco más en Moscú (en 1999), solicité de nuevo la beca predoctoral FPI, esta vez de la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR) de la Generalitat de Catalunya, y la gané, con lo que pude trabajar con análisis de fitolitos en la Institució Milà i Fontanals (IMF) del CSIC, bajo la dirección de Assumpció Vila, de 2000 a 2003. Con ella me formé y ahondé durante muchos años tanto en ese interés metodológico como en muchos otros aspectos teóricos de la disciplina.

A lo largo de mi beca predoctoral, disfruté de varias ayudas con cargo a mi propia beca, así como de alguna otra extra, como la de la Academia Británica y la Marina Bueno del CSIC, todas ellas para realizar estancias de investigación y trabajo de campo, cuyo objeto era obtener las muestras de mi tesis doctoral (en Cambridge y Mar del Plata, y también en Tierra del Fuego, Eslovaquia, Chequia y Cantabria, respectivamente) (ZURRO, 2011b) y seguir formándome en el análisis de fitolitos, tratar dichas muestras y realizar colecciones de referencia. Tras haber aprendido la extracción química de fitolitos en un entorno de rutinas pedológicas con Margarita Osterrieth, dirigí mis pasos al MacDonal Institute de la Universidad de Cambridge para completar mis estudios de la mano de Marco Madella, cuyos conocimientos en botánica podían complementar mi formación arqueológica y la que había recibido de una experta en mineralogía de suelos como era Marga.

En aquella época, los noventa, la unidad dentro de la IMF se denominaba Laboratorio de Ar-

queología, y disponía de un laboratorio propiamente dicho, una sala de unos 9 m² equipada con fregadero y encimeras en la que los colegas expertos en lítico limpiaban las piezas, etc. (esa misma sala es hoy uno de los seis espacios de los Servicios Científico Técnico de Arqueología de la IMF-CSIC). Las necesidades para la extracción de fitolitos eran otras, y, en poco tiempo, gracias a varias convocatorias públicas y también a ayudas internas del CSIC, equipamos dicho laboratorio para arqueobotánica (instalamos una campana extractora, compramos una centrífuga y una balanza analítica, se adquirió un microscopio óptico Olympus, etc.). Más tarde, y durante cierto tiempo, conseguimos del CSIC un presupuesto propio que permitió surtirlo adecuadamente.

Fue en aquel tiempo cuando se convocó una plaza de técnico en la IMF, adscrita a Musicología. A pesar de la tortura que supuso preparar y estudiar setenta y dos temas de Humanidades y Gestión de Ciencia, gané una de las plazas convocadas. Me incorporé como técnica de Grado Medio de los Organismos Públicos de Investigación (OPIS) a la IMF días después (!) del final de mi beca (en 2004) y la dirección del centro (el Dr. Lluís Calvo) me pasó al Laboratorio de Arqueología, dado mi perfil. A partir de entonces, pude dedicar gran parte de mi tiempo a investigación, si bien llevaba en paralelo las compras, la gestión y la seguridad del laboratorio, así como la gestión económica de los proyectos en Argentina.

En esa época empecé a desarrollar, junto con Ivan Briz y Myrian Álvarez, una nueva fase de proyectos en el canal Beagle. Con ellos (ambos, expertos en análisis lítico: tecnomorfológico y funcional, respectivamente) compartía el interés por las sociedades cazadoras-recolectoras costeras y la etnoarqueología, además de la voluntad de mejora e innovación en la disciplina. Solicitamos una acción bilateral del CSIC con el argentino Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET): «Evaluación de la potencialidad del análisis de residuos en el marco de una propuesta integral de estudio del material lítico (2005AR0099)», que me ayudó a presentar Assumpció Vila (como técnica ni siquiera podía constar en la solicitud) y que se ejecutó entre 2005 y 2007. Comento este hecho en particular, dado que mi carrera ha sido un auténtico laberinto burocrático, lleno de contradicciones entre

lo que podía hacer como técnica o como plantilla permanente, como doctora, etc. Así, fui IP de un I+D y supervisora de una Marie Curie (e incluso directora de departamento) sin formar parte, por ejemplo, del claustro científico del centro.

En esa misma época planteamos nuevos proyectos y campañas (como en 2005, en Lanashuaia I, un conchero en la costa argentina del canal Beagle), en los que se implementaron nuevos análisis y en los que yo era responsable de los sedimentos y de los análisis arqueobotánicos y de residuos (BRIZ *et al.*, 2011). En paralelo trabajaba en mi tesis doctoral (dirigida por Vila y Madella, que se incorporó en 2006 a la IMF como profesor de investigación ICREA, la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados). Mi investigación, que consistía en una evaluación de la metodología de muestreo en varios yacimientos cazadores-recolectores y del conteo en la identificación de los conjuntos fitolitológicos al microscopio, apenas se solapaba con las investigaciones que se desarrollaban en el Laboratorio (análisis lítico, tanto de materias primas como, muy especialmente, funcional). Durante esta época tenía ya muy claro que mi lugar era el CSIC, y no tuve prisa en acabar la tesis doctoral mientras hacía otras mil cosas, con vistas a futuras promociones internas que quedaban muy lejanas.

Es de justicia reconocer que, gracias a la estabilidad que me proporcionaba una plaza permanente, gozaba de una situación privilegiada, muy independiente en comparación con la mayor parte de los colegas de mi generación. Mi cargo como técnica ha promovido una carrera muy anómala, y me ha formado en cuestiones ajenas a la mayoría de los investigadores (no solo por los benditos temarios, sino también por los cursos de prevención de riesgos laborales, primeros auxilios, género en la Administración... ¡e incluso extinción de incendios en Bomberos de Barcelona!).

En 2008 me presenté a una de esas promociones internas (para lo cual tuve que volver a preparar un nuevo y absurdo temario que incluía desde las lenguas semíticas hasta la ley de patentes), y pasé a titulada superior especializada de los OPIS. Tras esta promoción, pedí una excedencia para desarrollar (en 2009) un contrato en la Universidad de Sheffield, en el proyecto «Integrated Archaeobotanical Research» (IAR FP6-MOBILITY 29992), que dirigían los arqueobotánicos Glynis Jones y Mike Charles. Mi función era habilitar el

laboratorio de arqueobotánica para trabajar con microrrestos, elaborar una colección de referencia de fitolitos de cereales y analizar varios yacimientos, dentro de un equipo multidisciplinar de arqueobotánicos. Así, aparcando mi cargo de técnica, pude hacer una pequeña estancia *posdoctoral* de medio año (antes de haberme doctorado).

Viéndolo desde la perspectiva actual, 2010 constituyó una inflexión enorme en muchos aspectos. En 2010 defendí, en la UAB, mi tesis doctoral: *Ni carne ni pescado (consumo de recursos vegetales en la prehistoria): análisis de la variabilidad de los conjuntos fitolitológicos en contextos cazadores-recolectores* (ZURRO, 2011b). No solo me permití el lujo de ponerle semejante título, sino que planteé una estructura poco convencional y dibujé una portada con una Caperucita paleolítica caminando con su cesto de verduras frente a unas pinturas rupestres con las típicas escenas de animales, resumiendo la filosofía del contenido del texto y reivindicando la diferencia entre «realidad» y discurso en prehistoria.

Volviendo a Tierra del Fuego, se ganaron varios proyectos para trabajar en un nuevo yacimiento (Lanashuaia II) con Ivan Briz y Myrian Álvarez (figura 2). Se implementaron nuevos análisis, dirigidos al diseño e identificación de marcadores antrópicos y áreas de actividad, sumando a los restos arqueológicos clásicos (lítico, faunístico, etc.) el análisis de fitolitos, el análisis de materia orgánica y el de elementos (ZURRO *et al.*, 2017). En 2013, en relación con estas investigaciones, realicé también una estancia corta para formarme en identificación de fibras animales (y también vegetales) con Eduardo Frank y su equipo en el Laboratorio de Zootecnia y Fibras Animales (Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Católica de Córdoba, Argentina). Este es un laboratorio en el que se trabaja con identificación de especies en función de las características de la lana y el pelo, y que consta de varias salas para el lavado y análisis (superficial y microscópico) de estos materiales.

En torno a esta época se reformó y amplió sustancialmente la zona de Arqueología en la IMF: se incrementaron los espacios dedicados a laboratorios y se desglosaron, de manera que por fin pudimos disfrutar de un laboratorio independiente y específico para Arqueobotánica y Suelos, BIOGEOPAL (figura 3), con su propia sala de microscopía.



Figura 2. Yo misma en el trabajo de campo del conchero Lanashuaia II (Argentina), excavado en el verano austral de 2010-2011.

113



Figura 3. Imagen actual del Laboratorio de Arqueobotánica y Suelos BIOGEPAL de la IMF-CSIC.



Figura 4. De izquierda a derecha: Apen Ruiz, de la Universidad de Barcelona; Débora Zurro, de la IMF-CSIC; Aitziber González, del Grupo de Arqueología Social (GAS); Lourdes López, del LURE Arqueología, y Margarita Sánchez-Romero, de la Universidad de Granada, en la puerta del Museo Arqueológico Nacional tras la celebración de la mesa redonda «Arqueología feminista en el mundo *online*. Iniciativas y posibilidades», en el marco del congreso Arqueonet, celebrado en el Museo Arqueológico Nacional (MAN), Madrid, en 2016.

114

También en 2010, la IMF se convirtió en sede del proyecto «CONSOLIDER-INGENIO 2010 Social and environmental transitions: Simulating the past to understand human behaviour» SimulPast (CSD2010-00034), con Marco Madella como coordinador principal (MADILLA *et al.*, 2014). En mi vida ha habido muy claramente un antes y un después de mi participación en dicho proyecto, por cuestiones tanto personales como profesionales, por la manera de entender la investigación, por la percepción que imprimió en todos con respecto a la investigación que ha de venir, por el esfuerzo y el reto que supuso, por los nuevos compañeros que pude conocer, etc.

A lo largo del período de ejecución entre 2010 y 2017, el CSIC pasó una importante crisis financiera, y además se dieron por finalizados los proyectos en el Beagle a los que había dedicado tantos años. Me integré entonces en el grupo de investigación «Complexity and Socioecological Dynamics» (CaSEs) y durante un tiempo me dediqué tanto a los trabajos sobre marcadores antrópicos con Alessandra Pecci (Universidad de Barcelona) y Carla Lancelotti (en la actualidad en la Universidad Pompeu Fabra) (LANCLOTTI

et al., 2017), como de forma más específica a SimulPast (al caso de estudio y en los últimos años también a participar muy activamente de la gestión del proyecto). SimulPast fue una experiencia intensa y extensa; participé como miembro de los comités ejecutivo y científico y, en el Caso de estudio 3; *Social cooperation in late hunter-gatherer societies of Tierra del Fuego (Argentina)*, como investigadora e IP durante parte del proyecto. Decidí en esta época también retomar con intensidad creciente la arqueología feminista, tanto en ámbitos divulgativos como de investigación. Así, aparte de la tesis, publiqué algún trabajo (ZURRO, 2011a) y participé en 2011 en la exposición «Les dones en la Prehistòria», organizada por el Museo de Prehistoria de Valencia. Participé también en el seminario «Arqueologia feminista: investigació, docència i divulgació», organizado por Manuela Pérez y Assumpció Vila en la UAB en 2012, así como en diversas jornadas, como la mesa redonda «Arqueología feminista y mundo *online*: iniciativas de desarrollo y posibilidades existentes» (figura 4), en 2016. Más recientemente he coorganizado junto a Céline Camus la mesa redonda «Género y dinámicas de poder académico», como parte del XIII Cicle

de Converses al Raval «Tal com som, tal com èrem», 2017-2018 (Residencia de Investigadores y Departamento de Arqueología y Antropología IMF-CSIC), y he participado varias veces en el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia (11 de febrero), con charlas sobre androcentrismo y prehistoria en escuelas de primaria y secundaria.

Volviendo al proyecto SimulPast, en 2011, fui precisamente yo quien presentó en el primer *workshop* las preguntas que planteábamos el entonces equipo de Tierra del Fuego (que, con algunas incorporaciones y bajas, me incluía a mí misma, además de Myrian Álvarez, Ivan Briz i Godino, que fue también IP del grupo, y Jorge Caro). Participé con Jorge Caro en un curso de Netlogo y Agent Based Modeling (ABM), organizado e impartido por el Grupo de Sociología Analítica y Diseño Institucional (GSADI) de la UAB y por Ignacio Santos, del Social Systems Engineering Centre (INSISOC) de la Universidad de Burgos, lo que supuso realmente empezar a entender las posibilidades de la simulación en nuestro caso de estudio. A partir de ahí, el grupo de Tierra del Fuego empezamos a trabajar con Ignacio Santos y José Manuel Galán, del INSISOC (Universidad de Valladolid / Universidad de Burgos), y apenas quedó rastro de los planteamientos presentados en el *workshop* inaugural. Tuvimos como colega también a Maria Pereda, y se incorporó posteriormente, y hasta la actualidad, Virginia Ahedo, ambas también ingenieras del INSISOC.

Mi experiencia anterior, centrada en el análisis arqueobotánico y de sedimentos, y en la implementación, adaptación y mejora de técnicas, se basaba en lo que podríamos llamar una actitud casi *depredadora* de la arqueología, a partir de la cual se hacía uso de cualquier técnica ajena siempre y cuando produjera información válida y útil para nosotros, y se adaptaban las técnicas siempre que era necesario. Esta, creo, es una perspectiva multidisciplinar, en la que una disciplina plantea unilateralmente una serie de preguntas y las aborda con las metodologías y técnicas necesarias, propias y ajenas. Las investigaciones que he podido llevar a cabo en el marco de SimulPast implicaron toda una serie de procesos dirigidos, en primer lugar, a entendernos entre arqueólogos e ingenieros (entender a qué llamábamos dato, qué nos parecía una pregunta factible y por qué, una pregunta general, una pregunta concreta, etc.). En segundo lugar, planteamos una pregun-

ta conjunta que, independientemente, nadie habría considerado de esa forma específica, como el análisis de procesos cooperativos, basándonos en interrogantes surgidos de nuestro conocimiento etnográfico de la sociedad Yámana de Tierra del Fuego (BRIZ I GODINO *et al.*, 2014). A lo largo de estos años desarrollamos varios análisis en torno a las estrategias cooperativas y la reciprocidad en relación con la disponibilidad puntual o sostenida de recursos (PEREDA *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2015, entre otras), que han supuesto un enorme esfuerzo, lleno de recompensas a muchos niveles. No ha sido menos importante el aprendizaje mutuo en cuanto a la cultura del trabajo, radicalmente diferente. En definitiva, una auténtica experiencia disruptiva, que dejó las zonas de confort fuera de escena desde el primer momento y que llevó a que mi primera tesis como supervisora se presentara en Sociología de la UAB, en un trabajo con simulación y datos etnográficos (CARO SAIZ, 2017).

Este itinerario que configura mi *curriculum vitae* me ha llevado a un gran interés por esas cuestiones que hoy en día *prometen* cambios profundos, como el género, la simulación, los sistemas socioecológicos o la transdisciplinariedad. De hecho, participo en la Red de Excelencia CONSOLIDER «Simular el pasado para entender el comportamiento humano» (HAR2017-90883-REDC), coordinada por Ricardo del Olmo (INSISOC), generada precisamente para evaluar la percepción sobre la evolución de la transdisciplinariedad en los últimos años en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología.

En 2017 me presenté a una promoción interna y gané una plaza de científica titular que me permitió hacer finalmente el salto a la escala científica del consejo en verano de 2018. Hoy sigo trabajando con el grupo de ingenieros y con otros colegas de CaSEs, así como con colegas chilenos en nuevas investigaciones y proyectos en los que la cuestión de la visibilización de los recursos vegetales se aborda gracias al análisis arqueobotánico, pero también mediante el análisis de las economías mixtas, la intensificación de la recolección, la relación de la disponibilidad de recursos, de combustibles, etc. En ellos, tanto los estudios *cross-cultural* como la simulación social o el uso de técnicas de estadística avanzada permite plantear nuevas preguntas, inabordables con metodologías estándar.

BIBLIOGRAFÍA

- BRIZ, I.; ÁLVAREZ, M.; BALBO, A.; ZURRO, D.; MADELLA, M.; VILLAGRÁN, X.; FRENCH, C. (2011). «Towards high-resolution shell midden archaeology: experimental and ethnoarchaeology in Tierra del Fuego (Argentina)». *Quaternary International*, vol. 239, núm. 1-2, págs. 125-134.
- BRIZ I GODINO, I.; SANTOS, J. I.; GALÁN, J. M.; CARO, J.; ÁLVAREZ, M.; ZURRO, D. (2014). «Social cooperation and resource management dynamics among late hunter-fisher-gatherer societies in Tierra del Fuego (South America)». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, págs. 343-363.
- CARO SAIZ, J. (2017). *Normas de reparto de recursos y generación de desigualdad en sociedades de pequeña escala: Un estudio mediante simulación computacional basado en evidencias etnográficas cualitativas*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/458617>.
- HART, T. C. (2016). «Issues and directions in phytolith analysis». *Journal of Archaeological Science*, vol. 68, págs. 24-31.
- LANCELOTTI, C.; PECCI, A.; ZURRO, D. (2017). «Introduction to the Special Issue Anthropic activity markers: archaeology and ethnoarchaeology». *Environmental Archaeology*, vol. 22, núm. 4, págs. 339-342.
- MADELLA, M.; RONDELLI, B.; LANCELOTTI, C.; BALBO, A.; RUBIO, X.; ZURRO, D.; STRIDE, S. (2014). «Simulating the past: exploring change through computer simulation in archaeology». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 2, págs. 251-257.
- PEARSALL, D. M. (1989). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*. San Diego: Routledge. Academic Press.
- PEREDA, M.; ZURRO, D.; SANTOS, J. I.; BRIZ I GODINO, I.; ÁLVAREZ, M.; CARO, J.; GALÁN, J. M. (2017). «Emergence and evolution of cooperation under resource pressure». *Scientific Reports*, vol. 7, artículo núm. 45574. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/srep45574>.
- PINILLA, A.; JUAN-TRESSERRAS, J. J.; MACHADO, J. M. (eds.) (1997). *Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y plantas*. Madrid: Centro de Ciencias Medioambientales – Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- PIPERNO, D. R. (1988). *Phytolith analysis: an archaeological and geological perspective*. San Diego: Academic Press Inc.
- PIPERNO, D. R. (1989). «The occurrence of phytoliths in the reproductive structures of selected tropical angiosperms and their significance in tropical paleoecology, paleoethnobotany and systematics». *Review of Paleobotany and Palynology*, vol. 61, págs. 147-173.
- PIPERNO, D. R. (1991). «The status of phytolith analysis in the American tropics». *Journal of World Prehistory*, vol. 5, núm. 2, págs. 155-191.
- SANTOS, J. I.; PEREDA, M.; ZURRO, D.; ÁLVAREZ, M.; CARO, J.; GALÁN, J. M.; BRIZ I GORDINO, I. (2015). «Effect of resource spatial correlation and hunter-fisher-gatherer mobility on social cooperation in Tierra del Fuego». *PLOS One*, vol. 10, núm. 4, e0121888.
- SHILLITO, L. M. (2013). «Grains of truth or transparent blindfolds? A review of current debates in archaeological phytolith analysis». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 22, núm. 1, págs. 71-82.
- VILA, A.; MAMELI, L.; TERRADAS, X.; ESTÉVEZ, J.; MORENO, F.; VERDÚN, E.; ZURRO, D.; CLEMENTE, I.; PIQUÉ, R.; BRIZ, I.; BARCELÓ, J. A. (2007). «Investigaciones etnoarqueológicas en Tierra del Fuego (1986-2006): reflexiones para la arqueología prehistórica europea». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 64, núm. 2, págs. 37-53.
- ZURRO, D. (2011a). «El suelo de cristal: la necesidad de visibilización para una arqueología feminista». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 13, págs. 65-80.
- ZURRO, D. (2011b). *Ni carne ni pescado (consumo de recursos vegetales en la Prehistoria): Análisis de la variabilidad de los conjuntos fitolitológicos en contextos cazadores-recolectores*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universidad Autònoma de Barcelona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/32145>.
- ZURRO, D. (2018). «One, two, three phytoliths: assessing the minimum phytolith sum for archaeological studies». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 10, núm. 7, págs. 1673-1691.
- ZURRO, D.; GARCÍA-GRANERO, J. J.; LANCELOTTI, C.; MADELLA, M. (2016). «Directions in current and future phytolith research». *Journal of Archaeological Science*, vol. 68, págs. 112-117.
- ZURRO, D.; NEGRE, J.; RUIZ, J.; ÁLVAREZ, M.; BRIZ, I.; CARO, J. (2017). «An ethnoarchaeological study on anthropic markers from a shell midden in Tierra del Fuego (Southern Argentina): Lanashuaia II». *Environmental Archaeology*, vol. 22, núm. 4, págs. 394-411.

Parte III

Arqueología y animales

Cómo la arqueozoología llamó a mi puerta

Esteban Álvarez-Fernández

Grupo de Investigación Reconocido PREHUSAL, Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Salamanca

Mi decisión de estudiar la licenciatura de Geografía e Historia en la Universidad Salamanca (USAL), y no en la Universidad de León, se debió a que en esta última comenzaba un nuevo plan de estudios que no me convencía (los estudios de Geografía, Historia y Arte pasaron a impartirse como licenciaturas diferentes).

Al terminar mi primer año de carrera (1993) en la USAL, la suerte hizo que pudiese participar en mi primera excavación arqueológica, en la cueva de Las Caldas (Asturias, España), pues uno de los licenciados (hasta entonces solo estos y los estudiantes de los últimos años de carrera con buen expediente eran elegidos para excavar) no pudo quedarse durante todo el mes de campaña. El hecho de participar en un campo de trabajo fue lo que hizo que abandonara mi idea inicial de especializarme al final de mis estudios en Historia del Arte y que me centrara en mi nueva vocación, la Arqueología. A partir del segundo curso ya acudía semanalmente a las prácticas de laboratorio en las que se procesaba el material arqueológico de las excavaciones de la cueva asturiana. La participación en diferentes excavaciones en años posteriores, tanto en mi etapa universitaria como en la predoctoral: unas cuantas campañas de excavación en Las Caldas (Asturias, España), La Garma A (figura 1) y El Horno (Cantabria, España), además de en otros yacimientos paleolíticos —Lazaret, en Niza (Francia); Fresignes, en Indre (Francia); Niederbieber, en Neuwied (Alemania); El Mirón, en Cantabria (España)— y pospaleolíticos —Las Calderas, en la provincia de Badajoz (España); Aloria, en Álava (España); Köln-Heumarkt, en Colonia (Alemania)—, los primeros congresos y reuniones científicas (por ejemplo, el I Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja, que tuvo lugar en Nerja, Málaga, en el año 1996), la visita a yacimien-

tos arqueológicos y, particularmente, las lecturas que realizaba sobre Arqueología prehistórica hicieron que pronto tomara la decisión acerca de cuál iba a ser mi futuro. Fue durante la carrera y en las diferentes campañas de excavación cuando conocí a numerosos colegas (y amigos) que, afortunadamente, en buena parte todavía conservo.

Una vez que opté por realizar los cursos de doctorado, conseguí una beca del Programa Erasmus para continuar mi formación durante el curso 1997-1998. En aquella época comenzamos a salir al extranjero los estudiantes que no habíamos optado por los estudios filológicos (hasta entonces, los de filologías eran prácticamente los únicos universitarios que decidían apuntarse a este programa); en mi caso, aunque apenas había estudiado alemán, decidí realizar una estancia de un curso completo en el Institut für Ur- und Frühgeschichte de la Universidad de Colonia. En ese momento, el Paleolítico superior de Centroeuropa era el período que más me llamaba la atención. Además, allí impartía docencia uno de los máximos especialistas en la materia, el profesor Gerhard Bosinski (figura 2). Asistí a sus clases y participé en las salidas de campo que organizaba. Me invitó a visitar su centro de trabajo en el Forschungsbereich der Altsteinzeit (Schloss Monrepos, Neuwied) y pronto acordé con él el tema de mi tesis, el estudio de los objetos de adorno de los yacimientos magdalenienses alemanes de Gönnersdorf y Andernach-Martinsberg-II, trabajo de investigación que defendí en la USAL. Meses antes de dicha defensa, en el año 1999, me concedieron una beca de Formación de Personal Investigador (FPI) de cuatro años para realizar la tesis doctoral sobre los objetos de adorno en la región cantábrica y en el valle del Ebro durante el Paleolítico superior y el Mesolítico, que fue co-



Figura 1. Excavaciones arqueológicas en La Garma A (Omoño, Cantabria). Campaña de 2007.

120

dirigida desde la USAL (por Soledad Corchón) (figura 3) y desde la Universidad de Colonia (por Gerhard Bosinski). La realización se alargó en el tiempo y fue finalizada gracias a dos becas de investigación más, financiadas por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (Deutscher Akademischer Austauschdienst, o DAAD) y por la Fundación Caja Madrid. En ese período, disfruté de diferentes estancias de varios meses durante varios años en el Schloss Monrepos (Neuwied), donde participaba anualmente en las Jornadas de Arqueología Experimental que me sirvieron para realizar la parte experimental de mi tesis doctoral y donde conocí a algunos de los investigadores que más marcaron mi trayectoria profesional (Olaf Jöris, Martina Sensburg, Stefan Wentzel, entre otros). Este centro de investigación destaca por poseer la biblioteca Gerhard Bosinski, una de las más importantes de Europa sobre estudios paleolíticos, a la cual acuden investigadores, sobre todo doctorandos, de diferentes países, además de tener una colección de referencia de restos arqueozoológicos importante. Durante este período entré en contacto con especialistas (Wolfgang

Rähle, de la Universidad de Tubinga, en Alemania; Mathias Harzhauser, del Museo de Historia Natural de Viena, en Austria, etc.) que me ayudaron con mis dudas a la hora de determinar las especies de moluscos procedentes de más de un centenar de yacimientos prehistóricos conservados en la veintena de instituciones españolas, alemanas y austriacas que me recorrí (y cuyas visitas nunca puse en mi *curriculum vitae* como «estancias de investigación»). Con la ayuda de Benito Madariaga de la Campa, que en aquel entonces era uno de los pocos especialistas en España en la determinación de moluscos marinos procedentes de contextos arqueológicos, comencé a realizar mi propia colección de referencia de conchas de moluscos marinos, imprescindible para llevar a cabo análisis arqueomalacológicos. Recorrí diferentes instituciones, donde existen importantes colecciones de referencia (por ejemplo, el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y la Sociedad de Ciencias Aranzadi de San Sebastián, en España; el Museo de Historia Natural de Viena, en Austria, etc.), con los restos que no era capaz de determinar, para que especialistas me ayudasen en su identificación. En el caso de los mamíferos, fui realizando mi colección con ayuda de mi familia (de algo sirve tener un cazador en casa...). Mi tesis doctoral debió de servir para algo..., puesto que hoy son muchos los que clasifican la materia prima con la que se elaboran los objetos de adorno procedentes de las excavaciones que dirigen (aunque no siempre acertadamente) y los que determinan lo antrópico de sus orificios o los que reconocen huellas de uso (sin haber realizado —y publicado— protocolos experimentales).

En el mismo año que defendí la tesis doctoral (2006) me concedieron el contrato Juan de la Cierva de tres años en la Universidad de Cantabria, en el equipo de investigación de Pablo Arias, con el que venía trabajando desde hacía ya algunos años (varias campañas de excavaciones arqueológicas, una estancia de investigación, dos contratos como secretario de la exposición «La materia del lenguaje prehistórico», en el Museo Nacional de Fotografía de Torrelavega, en Cantabria, en el año 2004, y en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid, en el año 2005). Este contrato, creado desde el Ministerio de Educación y Ciencia en el año 2003, tenía como objetivo incorporar doctores recién titulados para favorecer su carrera profesional y reforzar los



Figura 2. Visita en el año 2011 al profesor Gerhard Bosinski (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne, Francia).

equipos de investigación a los que se iban a incorporar. Eran otros tiempos; esta ayuda todavía no era el *chromo intercambiable* en el que pocos años después llegó a convertirse. En estos tres años, el proyecto que desarrollé se centró en la explotación de los recursos marinos en la Prehistoria de la región cantábrica. Se focalizó en el papel que tuvieron en la dieta los invertebrados (analizando los restos de moluscos, crustáceos y equinodermos) y los vertebrados marinos (centrándome en los mamíferos). Además, clasifiqué los principales conjuntos faunísticos del cantábrico. María Teresa Aparicio siempre me recibió (¡y aún lo hace!) con los brazos abiertos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, cada vez que hallaba restos de moluscos terrestres. Junto con Miriam Cubas, realicé mi primera intervención arqueológica (la cueva asturiana de Arangas). Mientras disfrutaba de una Juan de la Cierva organicé el 2nd Meeting of the ICAZ Archaeomalocology Working Group, celebrado en Santander en el año 2008. Durante este período obtuve, además, una ayuda dentro del Programa José Castillejo en el Laboratorio de Antropología-Arqueometría (UMR 6566) de la Universidad Rennes 1 (Francia). La estancia y colaboración con esta universidad se prolongó, al

final, una decena de meses, bajo la supervisión de Catherine Dupont, especialista en el estudio en recursos litorales en yacimientos arqueológicos franceses. El biólogo marino Yves Gruet (Universidad de Nantes) fue vital en mi formación en crustáceos (cangrejos) y equinodermos (erizos).

En el año 2009 enlacé directamente con el contrato del programa Ramón y Cajal. Decidí volver a mi universidad de origen, a continuar investigando el papel que jugaron los recursos de origen animal en el pasado, incorporando materiales de nuevas excavaciones en la región cantábrica, pero también de otros contextos de la península ibérica (Cova del Solà del Pep, en Tarragona; Cap de Barbaria II, en la isla de Formentera; Cueva Victoria, en Málaga; Poças de Sao Bento y Lameiras, en Portugal; etc.) y del norte de África (Les Contrebandiers, Rhafas). Continué impartiendo el máximo de docencia que se permitía (el contrato Ramón y Cajal es fundamentalmente de investigación, por lo que la docencia no puede superar los ocho créditos anuales), lo cual me trajo problemas para conseguir la acreditación años después, ya que para obtenerla se necesita, además de investigación, un considerable número de horas docentes (aunque hubo investigadores que, prácticamente sin



Figura 3. Soledad Corchón en la comida de Navidad del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, año 2019.

ella, la obtuvieron sin problema..., cuestión de los evaluadores de turno...). Entre los investigadores con los que continué formándome destacó el paleontólogo René-Pierre Carriol (Museo Nacional de Historia Natural, París), que me transmitió la pasión que tenía por las bellotas de mar, en particular por las que habitaban en los mamíferos marinos. Comencé la revisión de materiales arqueológicos procedentes de intervenciones prehistóricas llevadas a cabo décadas atrás. Estos materiales se encontraban en el almacén del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la USAL, y por diferentes motivos no habían sido estudiados ni publicados con detalle (El Cierro, Cova Rosa, Nerja-Mina, Cueva Victoria). Para llevar a cabo esta tarea ha sido imprescindible la ayuda de estudiantes y doctorandos que colaboran en los trabajos de laboratorio que, hoy, sigo realizando una tarde a la semana en nuestro Laboratorio de Arqueozoología.

A partir del año 2015 obtuve un contrato indefinido como profesor contratado doctor permanente (eso sí, con el certificado I3, Programa de Incentivación de la Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora, y oposición por medio). En la actualidad disfruto de mi reciente nombramiento como profesor titular de Prehistoria, después de una larga agonía (no solo provocada por la crisis), para conseguir la acreditación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), la cual es evaluada por distintos docentes (algunos de los cuales se sintieron capaces de valorar el *curriculum vitae* de alguien que superaba con creces la investigación que hasta entonces estos habían realiza-

do). Esta espera, lejos de desesperarme, lo que hizo fue que sacara fuerzas para seguir formándome y presentarme a diferentes convocatorias para, así, ser mejor investigador (además de financiar a mi institución). Hoy, codirijo un proyecto del Plan Nacional de Investigación + Desarrollo + innovación (I+D+i) (Excelencia) del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, el mejor dotado de Arte y Humanidades de la convocatoria, así como un Contrato-Artículo 83; soy codirector de las excavaciones de los yacimientos asturianos de El Cierro y Cova Rosa, junto con Jesús Jordá y Tito Bustillo, con Marián Cueto y Jesús Tapia; tengo a mi cargo a dos técnicos contratados dentro de los programas para la promoción de empleo joven e implantación de la garantía juvenil en I+D+i, destinados a continuar con la colección de referencia en Laboratorio de Arqueozoología y el estudio de materiales arqueológicos procedentes de colecciones antiguas. Además, dirijo o codirijo media docena de tesis doctorales, cuatro de ellas con financiación de organismos públicos; soy investigador responsable del Grupo Investigador Reconocido (equipos que se crean para coordinar tareas de investigación en líneas comunes, con la finalidad de crear un espacio en el que desarrollar su labor de la forma más productiva posible) de la USAL denominado «Estudios de prehistoria de la península ibérica» (PREHUSAL); formo parte del consejo de redacción de la revista *Zephyrus*, de comisiones científicas nacionales e internacionales...

Además de mejor investigador, intento ser mejor docente (imparto clases de Prehistoria y Arqueozoología en grado y máster, tutorizo trabajos de fin de grado y de fin de máster...). Considero que tenemos la obligación de dar a conocer el resultado de nuestras investigaciones al resto de la sociedad, puesto que estas han sido financiadas con dinero público. En mi caso, me encargo de la coordinación del Café Científico, actividad destinada a difundir a toda la comunidad universitaria las investigaciones que se llevan a cabo en las diferentes facultades de la Universidad de Salamanca. También realizo la actividad «Vivir en la cueva» (Fundación Salamanca Cultura y Saberes, Ayuntamiento de Salamanca), destinada a enseñar en qué consiste la Arqueozoología a alumnos de primaria y secundaria. Por último, me gustaría señalar que formé parte del equipo decanal

(secretario) de la Facultad de Geografía e Historia, y en la actualidad soy director del Máster en Estudios Avanzados e Investigación en Historia, Sociedades, Poderes e Identidades.

Hoy podemos decir que la arqueozoología está *de moda*. En la última década, las investigaciones sobre el papel que jugaron los animales en la vida de los grupos humanos en el pasado han aumentado considerablemente. Han pasado de ser una adenda a ser una de las bases en los estudios interdisciplinarios que se realizan sobre los sitios arqueológicos. No solo determinamos los restos, también realizamos análisis tafonómicos, paleogenéticos, isotópicos, paleoclimáticos, de estacionalidad, etc. Nuestros resultados se dan a conocer en revistas científicas y en congresos específicos peninsulares y nacionales (Reuniones Científicas de Arqueomalacología de la Península Ibérica, Reuniones Oikos de Bioarqueología, Encuentro de Zooarqueología Iberica-2017, Archaeobiology during Greenland Stadial 2 in Northern Spain, ARBIOGRES2-2017...), así como internaciona-

les (International Council of Archaeozoology, ICAZ, y sus reuniones con los diferentes grupos de trabajo; Postgraduate Zooarchaeology Forum, PZAF...). Intercambiamos información con investigadores de todos los rincones del mundo a través diferentes redes sociales (por ejemplo, <http://zooarchaeology.ning.com>). Frente a décadas anteriores, ahora en más de una docena de universidades peninsulares trabajan investigadores y docentes estabilizados (sobre todo funcionarios, pero también con contrato indefinido) que realizan análisis arqueozoológicos y que (aunque, lamentablemente, en mucha menor medida) enseñan a alumnos de grado y, sobre todo, de máster y doctorado, lo que demuestra la importancia de este tipo de investigaciones en Arqueología. El número de tesis sobre estudios arqueofaunísticos también se ha incrementado de forma exponencial en la última década, si bien es cierto que la incorporación de estos nuevos doctores al mercado laboral es uno de los lastres del sistema educativo español.

Siempre al filo de lo imposible...

Eloísa Bernáldez Sánchez

Laboratorio de Paleobiología del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico,
Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales de la Universidad Pablo de Olavide

En la arqueozoología entré como invitada un verano de 1984, pero acabé instalándome en esta ciencia de la mano de los arqueólogos que ese año formaban parte del Museo Arqueológico de Sevilla. Hoy soy jefa de proyectos del Laboratorio de Paleobiología (arqueozoología de amplio espectro biológico) del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH), en la Consejería de Cultura y Patrimonio Documental de la Junta de Andalucía, y entre esa primera entrada y esta última responsabilidad hay una larga historia que resumiré en estas páginas.

Mi dedicación al estudio de la fauna viene de los 9 años, cuando a finales de los años sesenta pasaba el principio de mis vacaciones en una playa de Huelva con una lata que contenía una jeringa y una aguja enmangada con las que experimentaba con las pulgas de mar, a la vez que recolectaba conchas en la orilla, y el final de esas vacaciones en Extremadura, recogiendo piedras. Al acabar el verano, lo almacenaba todo en un trastero de mi casa, donde tenía decenas de botes con animales conservados en alcohol, junto con una colección de rocas y minerales que analizaba a ratos, lo que era una forma de encauzar mi curiosidad por la naturaleza (tanto viva como inerte), sin pensar que estos serían mis primeros conocimientos sobre anatomía esquelética y geología, unas disciplinas imprescindibles para ser arqueozoóloga (aunque en esos momentos no era mi horizonte). Si a esto añado que a mis 10 años el regalo de fin de curso de mis padres fue un libro de la revista *Life* que trataba la evolución de la vida, con una biografía de Charles Darwin que me atrapó, creo que se estaba viendo el camino que iba a tomar. Años más tarde tuve en mis manos algunos de los botes de animales conservados en alcohol recolectados por Darwin en el Museo de Historia Natural de Londres.

Y esta ha sido la tónica de aprendizaje en mi vida, muy autodidacta sin querer, ya que en la

carrera de Biología (la cual elegí a tres metros de la ventanilla del registro de la Universidad de Sevilla entre los sobres de Química y Medicina, y en la que me licencié en 1981) no pude aprender muchas de las materias que hoy en día se requieren para la investigación de los restos arqueozoológicos, aunque fue una magnífica base para todo lo que sucedió después. Ya en tercer curso me dejé cautivar por la paleontología. María Gracia Díaz era una micropaleontóloga especialista en foraminíferos con la que inicié una tesina que nunca se leyó.

En 1984, tres años después de terminar la carrera, me quedé sin perspectiva alguna de cómo seguir en la investigación paleontológica, pero no por ello dejé de buscar la oportunidad de estar en la investigación y de dedicarme a las ciencias del pasado, eso lo tenía muy claro. Salía los fines de semana con amigos a buscar fósiles en la Sierra Norte de Sevilla, y en particular buscaba restos fósiles de tiburones y ballenas del Mio-Plioceno, mientras me sustentaba con trabajos ajenos a mi formación, como lo hacía desde los 16 años.

Unos meses más tarde, en 1984, me fui a París con un grupo de intercambio de alumnos y profesores del instituto donde mi hermana estudiaba, en concreto al BEICIP (Instituto Francés del Petróleo) con los Dres. Bizon, un matrimonio de micropaleontólogos que estaban trabajando con foraminíferos fósiles (indicadores de la presencia de petróleo) procedentes de los fondos marinos mediterráneos, a los que conocía por las publicaciones y a los que había llegado después de 7 km andando hasta Malmaison desde el Museo del Hombre de París, en la calle Buffon. Estuve solo unas horas con ellos, pero muy amablemente me ofrecieron la posibilidad de tener una beca. A mi vuelta a España no obtuve el apoyo que necesitaba y decidí dejar esta vía para encauzar mi carrera de investigadora por otros derroteros.

En esa búsqueda sobre qué hacer con mi futuro profesional, en julio de 1984 encuentro a Diego Oliva, conservador del Museo Arqueológico de Sevilla, a quien había llamado para depositar los fósiles que tenía en casa antes de irme a buscar trabajo a Ibiza. El caso es que soy yo la que acaba en depósito en el museo, puesto que Diego Oliva me propone revisar los fósiles. No hay allí muchas piezas, pero son sorprendentes los dientes del tiburón extinto *Carcharodon megalodon* de la localidad de Carmona (Sevilla), recolectados a finales del siglo XIX y principios del siglo XX por ilustrados como Bonsor, Manuel Machado y José Gestoso, entre otros. Terminado un estudio morfobiométrico de estos dientes, contacto con mi profesor de Zoología, Luis Gállego, que en esos momentos era catedrático de la Universidad de Palma de Mallorca. Para ir allí solicito al alcalde de Sevilla, Manuel del Valle, una *ayuda*, que me concede. Pero a mi vuelta sigo sin un aval científico. Aun así puedo escribir mi primera publicación sobre los fósiles del museo en 1985. Durante el año que estoy en el museo, desde julio de 1984 hasta octubre de 1985, los arqueólogos comienzan a hacerme consultas sobre los huesos que están encontrando en sus excavaciones, ya que, dados mis conocimientos sobre esqueletos de animales domesticados, adquiridos durante años, no me es difícil determinarlos. Así comienzo a trabajar en Arqueozoología con Juan Campos, Maite Moreno, Pepe Lorenzo, Fernando Amores, Fernando Fernández, Miguel Puya, Teresa Murillo, Marisol Gil, José Manuel Rodríguez y Carlos Romero, mis primeros arqueólogos y amigos de la profesión. De manera que la arqueozoología en mi vida fue una elección después de elegirme ella a través de estos profesionales que me enseñaron a entender la arqueología y a gestionar el patrimonio arqueológico, algo que apliqué y sumé a los conocimientos paleobiológicos.

Mi primer trabajo con ellos, en 1985, fue analizar unos huesos que se hallaron durante las obras de rehabilitación de una sede del Movimiento en la calle Castelar de Sevilla, y que unos estudiantes de Medicina habían determinado como humanos, con lo que había estallado un escándalo en la prensa por considerarse que los restos correspondían a unos fusilados de la guerra civil. Ante esta situación, Fernando Amores, como arqueólogo provincial de Sevilla, me pide que los determine, y sin ninguna duda concluyo que son

huesos de vacas y cerdos; esto también sale en prensa y radio, pero mucho más amortiguado que la primera noticia. A esto le sigue una participación en la carta arqueológica del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Sevilla y el primer documento sobre una carta paleontológica de la provincia de Sevilla para la Consejería de Cultura. A partir de ahí, los arqueólogos me hacen partícipe de sus equipos y ocurren dos hechos: encuentro en la arqueozoología mi línea de investigación y esta ciencia comienza a estar en los proyectos de los arqueólogos, al menos de los de Sevilla, para seguir después con profesores de las universidades de Cádiz, Málaga, Huelva, Badajoz y Ciudad Real. Enrique Vallespí, Fernando Díaz del Olmo, Pilar Acosta, Manuel Pellicer, Rosario Cruz-Auñón, Rosario Cabrero, Víctor Hurtado, José Luis Escacena, María Belén, María Luisa de la Bandera, Paquita Chávez, Paco Blasco, Ángel Recio, Pepe Castiñeira, Pepe Ramos y otros conforman la primera generación de arqueólogos con los que trabajo y aprendo para seguir con las siguientes generaciones de profesionales: ahí están Tere Ruiz, Nieves Chisvert, Mark Hunt, Agustina Quiroz, Ana Romo, Manuel Vargas, Mercedes Ortega, Miguel Ángel Tabales, Álvaro Jiménez, Pablo Oliva, Nuria Vidal, Eduardo Ferrer, Francisco José García, Ana Navarro, Daniel González y Daniel García Rivero. Este comienzo en la arqueozoología conlleva leer a los pioneros, y el primer libro que leo acerca del tema es el de *Ciencia en Arqueología* (BROTHERWELL, HIGGS, 1980) para continuar con distintos trabajos (entre otros, ALTUNA, 1963; BOESSNEK, 1969; DRIESCH, 1976; DUERST, 1908; ESTÉVEZ, 1977; POPLIN, VIGNE, 1983; SCHMID, 1972; ZEUNER, 1963).

Durante la elaboración de la carta arqueológica para el PGOU de Sevilla, encuentro que, entre los restos arqueológicos que extraen las dragas del río Guadalquivir, hay huesos de animales, y es un obrero quien me informa de que el cráneo de un enorme toro se ha llevado a la Estación Biológica de Doñana (EBD). En octubre de 1985, solicito una entrevista al director del centro. Allí encuentro el cráneo de un uro y a Javier Castroviejo, que me ofrece establecerme en Doñana, aunque sin contrato, lo que acepté porque consideré que era un lujo estar entre los mejores biólogos de España y posiblemente de Europa, en el Consejo Superior de Investigaciones Cien-

tíficas (CSIC) y con un sitio donde investigar y aprender de todos ellos.

Una tónica general de mi trayectoria a lo largo de más de treinta y cinco años ha sido hacer arqueozoología sin dejar de asesorar en patrimonio paleontológico. Aunque mi actividad investigadora está totalmente situada en la arqueología, no puedo dejar de asesorar a ayuntamientos, investigadores y particulares sobre el valor del patrimonio paleontológico, ya que en la Administración pública de Andalucía no existe la figura del experto en este patrimonio, si bien hacer este trabajo me obliga a estar al día en leyes e investigaciones paleontológicas y a emplear mucho tiempo. Espero que esto cambie en los próximos años, después del último encuentro con la Sociedad Española de Paleontología, en octubre de 2019, en el que hemos conseguido que las administraciones de Medio Ambiente y Cultura se encuentren para concertar un camino legal que proteja y fomente este rico patrimonio que tenemos en Andalucía.

Ya instalada en la EBD en octubre de 1985 (figura 1), sin beca ni contrato, termino la carta paleontológica de Sevilla al mismo tiempo que llevo a cabo el estudio arqueozoológico de los yacimientos de La Buhaira y la calle San Isidoro de Sevilla. En abril de 1986, la Junta de Andalucía me concede una beca para realizar una breve estancia en la Universidad Complutense de Madrid con Nieves López Martínez, catedrática de Paleontología. Allí aprendo a aplicar la estadística con Eduardo García, tengo mis primeros conocimientos sobre Atapuerca gracias a Juan Luis Arzuaga y me instruyo con Sixto Fernández sobre tafonomía, una disciplina básica para interpretar el estado de conservación de los depósitos de material orgánico de los yacimientos arqueológicos con mayores garantías.

Ante la falta de contrato en Doñana, me planteo si sigo allí o lo tengo como cuartel general, donde dispongo de un buen despacho, de unas colecciones para seguir aprendiendo anatomía de especies silvestres y de unos magníficos científicos y personas de las que aprendo la ecología que necesito para entender a los humanos en unos ecosistemas que han ido evolucionando a lo largo de los últimos diez mil años. Es a la vuelta de Madrid cuando el biólogo José Antonio Valverde me ofrece un lugar en su despacho para seguir con mi actividad arqueozoológica y

me dirige la tesis doctoral, junto con Ramón Sorriquer (BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ *et al.*, 2017; BERNÁLDEZ, 2009; BERNÁLDEZ, 2011). Con José Antonio aprendo a entender cómo funciona un ecosistema por su obra (VALVERDE, 1967) y por sus largas charlas; además, me regala unos números de la revista *Studien über frühe Tierknochenfunden von der Iberischen Halbinsel*, que le viene enviando Joachim Boessnek y que se convierten en una gran base para mi formación.

En 1989, ocho años después de terminar la carrera de Biología, Fernando Amores me ofrece por primera vez un contrato de seis meses para el estudio de la fauna hallada en los esterquilinos de la Cartuja de Sevilla, al mismo tiempo que soy contratada en Doñana para el estudio de los ciervos y los corzos de Andalucía a través de un proyecto de la Consejería de Medio Ambiente con cuatro años de duración.

En el desarrollo de ambas actividades, consigo hacer cortas estancias con Arturo Morales (Universidad Autónoma de Madrid) y con Jordi Estévez (Universidad Autónoma de Barcelona), y aunque había contactado previamente con Jesús Altuna, amigo de José Antonio Valverde, para realizar una estancia, en esos momentos no tenía un sitio adecuado para ello (siempre lamentaré este hueco en mi formación).

En 1988, el CSIC, en convenio con la Academia Polaca de las Ciencias, me concede dos becas para trabajar con Kazimiers Kowalski, y es en el transcurso de un congreso celebrado en Cracovia donde conozco a Angela von den Driesch, que corrige algunas páginas de mi tesis doctoral que aún conservo con sus apuntes. En 1990 recibo otras dos ayudas, del CSIC y del Instituto Smithsonian de Washington con Melinda Zeder y Anna Behrensmeyer (BEHRENSMEYER, BOAZ, 1980) y realizo dos breves visitas, una a la Universidad de Athens en Georgia con Elizabeth Reith y otra a la Universidad de Florida, en Gainesville, donde conozco a Elizabeth Wing y Kathleen Degan. Antes, en 1989, había consultado colecciones de mamíferos en las universidades de La Sapienza y de Cosenza con el biólogo Mauro Cristaldi y, en 1991, las del Museo de Historia Natural de Budapest y de Viena.

A la vuelta de Estados Unidos, en junio de 1990, Nieves López me invita como conferenciante del I Congreso de Tafonomía, celebrado en Madrid, y allí me encuentro con paleontólo-



Figura 1. Mis centros de trabajo han sido la EBD-CSIC, desde 1985 hasta 1996; el IAPH, desde 1996 hasta la actualidad, y al mismo tiempo la Universidad Pablo de Olavide (UPO). *a*) El equipo de Doñana, compuesto (de izquierda a derecha) por Eloísa Bernáldez, José Ramón Delibes, Cristina San José, Paulino Fandos, Ramón Soriguer, Ernesto González y Santiago Aragón, durante la recogida de muestras de ciervos en la Sierra Norte de Sevilla en 1990. En la foto *b*) estoy en los laboratorios del IAPH con mis compañeros (de izquierda a derecha) Juan Manuel Velázquez, Auxiliadora Gómez, Esther Ontiveros, Víctor Menguiano, María Bernáldez, Lourdes Martín, Jesús Espinosa y Marta Sameño, en 2009. *c*) Si bien, primero, la EBD y, luego, el IAPH me han permitido ejercer mi vocación investigadora, la UPO me ha dado la oportunidad de descubrir mi vocación por la docencia; en la foto aparecen alumnos de Ciencias Ambientales del curso 2005-2006 durante un muestreo en los concheros de la playa El Espigón, en Huelva.

gos y arqueozoólogos interesados en conocer los procesos *pre mortem* y *post mortem*, tan importantes a la hora de interpretar económica y ecológicamente un depósito de restos paleobiológicos.

Terminada mi exposición, José María Bermúdez de Castro y Peter Andrews se interesan por el modelo de depósito de huesos obtenido en Doñana, y este último me ofrece una estancia en el

Museo de Historia Natural de Londres con becas del CSIC y de la Royal Society. Es en 1993 cuando hago esta estancia y cuando decido que la tesis que ya tenía escrita, y repasada por Nieves, sobre el estudio arqueozoológico de yacimientos arqueológicos del Holoceno del suroeste de Andalucía debe ser completada con el seguimiento de los procesos *post mortem* en un ecosistema actual, un trabajo que había comenzado a mi vuelta de Polonia en noviembre de 1988 en la Reserva Biológica de Doñana. Nieves viene a Sevilla a ayudarme a terminar mi tesis doctoral y a visitar Doñana, pero entonces tiene lugar una situación personal muy difícil que me hace tomar la decisión de ralentizar mi actividad y presentar mi tesis tres años más tarde. A cambio de esta demora, terminé realizando la tesis doctoral de mi vida, la que realmente ha marcado un enfoque distinto en el estudio de los depósitos paleobiológicos del Holoceno. Con ese estudio del seguimiento de cadáveres en Doñana obtengo un modelo matemático sobre la formación de depósitos de huesos y cómo inferir ese modelo en los depósitos antrópicos del Holoceno (BERNÁLDEZ, 1996).

Gracias a Nieves supe que este estudio de los cadáveres se denomina «bioestratinomía» (BEHRENSMEYER, BOAZ, 1980; EFREMOV, 1940; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, 1991) y que me iba a proporcionar unos criterios científicos a la hora de interpretar el estado tafonómico de los restos arqueozoológicos. Desde 1992 nuestro trabajo se basa en estas tres disciplinas: arqueozoología-paleobiología, tafonomía y bioestratinomía.

En la Estación Biológica de Doñana permanecí durante once años, desde 1985 hasta 1996, y de todos ellos solo tres y medio tuve un contrato o beca, lo que hizo que fuera muy difícil sobrevivir. En esta etapa hay un libro que me parece magnífico, *Arqueología de los animales* (DAVIS, 1989), a cuyo autor he conocido años más tarde y con el que ha tenido un período de formación quien años más tarde se ha convertido en la siguiente generación de arqueozoólogos del IAPH, Esteban García.

Mientras terminé mi tesis doctoral en Doñana, sin trabajo remunerado ni futuro alguno, ya que había decidido quedarme en Sevilla por asuntos familiares graves y por muchos años, un día leo en un periódico que el Ayuntamiento de Sevilla quiere hacer un museo de la historia de la ciudad. Consigo una cita con quien creo que es

el delegado de Cultura del ayuntamiento, y unas horas antes de dicha cita descubro que es el delegado de la Consejería de Cultura, Arsenio Moreno, y todo lo que tengo para ofrecerle es una idea de participación en ese museo del ayuntamiento. Así que reacciono contándole mi situación, y él me ofrece su ayuda y me consigue una cita con Marcelino Díaz, el director general de Bienes Culturales. En enero de 1996 este me recibe en el IAPH junto con su director, Román Fernández-Baca, y apenas si les expongo lo que puedo ofrecer cuando me proponen incorporarme a esta institución. Hace veintitrés años de aquello, y desde el primer momento se creó el Laboratorio de Paleobiología con dos personas: María Bernáldez como técnico de laboratorio y yo, dado que ambas ya trabajábamos juntas en Doñana (figura 1). A ella debo que el trabajo de este laboratorio fuese más fructífero, por las muchas horas de trabajo que empleamos.

A lo largo de estos veintitrés años en el IAPH, hemos estudiado los paleobasureros de más de setenta yacimientos con pocos medios; y no solo han sido yacimientos terrestres, pues el proyecto Delta es una excavación en la bahía de Cádiz de dos pecios de la Edad Moderna, realizada bajo la dirección de Mercedes Gallardo y Milagros Alzaga, que se ha convertido en una nueva vía de investigación en medios marinos, donde ha intervenido Miguel Gamero como único o uno de los primeros arqueozoólogos subacuáticos.

Entre las muchas conferencias que he dado, hubo una que fue clave para establecer vínculos con la universidad. En 2004, Gabriel Ferreras, historiador del IAPH y amigo, me presenta a Manuel Ferreras, profesor de Zoología en la UPO de Sevilla, quien me invita a dar un par de charlas a sus alumnos de Ciencias Ambientales (figura 1). De esto resulta una contratación como profesora asociada. Mi primer día de profesora es un encuentro con alumnos que han de hacer su trabajo de fin de carrera (TFC). Esteban García y Felipe Vázquez me eligen como su tutora; les dejo claro que van a realizar un trabajo de bioestratinomía, ciencia que ambos desconocen: Esteban trabajaría en el seguimiento de cadáveres en la Sierra Norte, como se hizo en Doñana, y Felipe, en los concheros de la costa andaluza. Los resultados de ambos estudios les ayudan a salir con una magnífica nota en sus TFC, pero sobre todo se *enganchan* a la arqueozoología. Esteban García lleva



Figura 2. El equipo de investigadores del Laboratorio de Paleobiología del IAPH. Primer Congreso de Prehistoria de Andalucía, celebrado en Antequera (Málaga) en el año 2010. De izquierda a derecha: Esteban García, Eloísa Bernáldez, Aurora Ocaña y Miguel Gamero.

130

quince años en el IAPH, donde se ha hecho doctor y parte integrante del centro. Lo positivo de esos años de profesora de la universidad es que he formado a personas que desconocían cómo se puede trabajar en arqueología desde las ciencias experimentales y cómo la arqueología es una fuente de información que nos ayuda a gestionar el ecosistema actual. Algunos de estos alumnos están en la Administración sabiendo todo esto; alguno se ha convertido en arqueozoólogo; otro, en paleontólogo; y lamentablemente muchos se han quedado en el camino por la falta de medios.

De todos a los que he instruido durante años, tres personas han constituido mi equipo ideal en el Laboratorio de Paleobiología: Aurora Ocaña, Miguel Gamero y Esteban García (figura 2). Durante unos años formamos un gran equipo que, en 2013, se fue deshaciendo por esa falta de medios y porque la vida lleva a algunos lejos de sus casas. A alguno pienso recuperarlo y espero que Esteban sea la siguiente generación de arqueozoólogos de la Junta de Andalucía. Su formación se ha completado con estancias con Simon Davis en Portugal y con Bárbara Wilkens en Italia, y actualmente es un profesional de gran valía que se

ha doctorado en Humanidades a pesar de ser licenciado en Ciencias Ambientales. Ya en mi tribunal de tesis conseguí uno de mis objetivos: que las ciencias y las humanidades fueran de la mano, pues se componía de una antropóloga y un arqueólogo con tres biólogos, y aun así me doctoré en Biología; sin embargo, Esteban tuvo un tribunal compuesto por una física nuclear, un zoólogo y un arqueólogo, y se doctoró en el programa de Arqueología con especialidad en análisis físico-químicos (elementos trazas).

Actualmente somos tres investigadores los componentes del laboratorio; uno de ellos es un doctorando compartido con Eduardo Ferrer, de la Universidad de Sevilla: el cuasi doctor José Luis Ramos. Además, colaboramos con dos investigadores de genética, Jennifer Leonard (EBD) y Ludovic Orlando (Centre National de la Recherche Scientifique, Francia), con quienes hemos publicado sobre el origen de la domesticación del caballo (FAGES *et al.*, 2019); una de paleobotánica, Carmen Galán, después de jubilarse José Luis Ubera; uno de geomorfología, Francisco Borja; dos de física, Blanca Gómez e Inés Ortega; y tantos otros investigadores.



Figura 3. La internacionalización de la actividad investigadora del Laboratorio de Paleobiología del IAPH es uno de los objetivos cumplidos. En la foto está parte del equipo en la campaña de 2019 de la intervención arqueológica Saruq al-Hadid (Emiratos Árabes Unidos). Arriba, de izquierda a derecha: Mario Agudo, Myriam Seco, Eloísa Bernáldez y Jaime Parra. Abajo, de izquierda a derecha: José Luis Ramos, Inés García y Esteban García.



Figura 4. Rodaje del documental *La paleohuella ecológica: el origen* en el yacimiento paleontológico de Venta Micena (Orce, Granada). Proyecto FECYT 2013. De izquierda a derecha: Eloísa Bernáldez, Bienvenido Martínez, Arturo Menor, Miguel Gamero y Esteban García.

Ha sido un gran regalo para mi última década en el mundo profesional el que me ha dado Myriam Seco, egiptóloga, que nos ha embarcado en una gran aventura: hacer arqueozoología en el yacimiento dubaití de Saruq al Hadid, del que no podemos hablar por ahora, pero del que se hablará mucho en un futuro próximo (figura 3). Esta misma arqueóloga ya nos prepara otra aventura más en Egipto. Y como las aventuras nunca vienen solas, Martí Más, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, siempre nos está buscando exploraciones por África, y algún día lo conseguiré, espero que antes de mi jubilación. Si sobrevivo a todo esto, intentaré seguir al lado de la arqueología, que necesita a las ciencias experimentales; los arqueólogos que me conocen saben que siempre estaré ahí, mientras viva, claro.

Por último, una breve nota sobre divulgación, tarea en la que he invertido mucho tiempo con más de sesenta conferencias, cursos, charlas y los documentales de la Fecyt *Ecología de la muerte* (con casi 200.000 visitas) y *La Paleohuella ecológica: el origen* (con muchas menos) (figura 4).

El 26 de febrero he recibido el premio Bandera de Andalucía al mérito medioambiental (a petición de Inmaculada Gallardo, delegada de Medio Ambiente de Sevilla, Luis Gallardo, conservador de obras de arte, y Vicente Castaño, director del Geoparque Sierra Norte de Sevilla), un premio que sirve de reconocimiento y da soporte a la que siempre ha sido mi meta: abrir fronteras entre las Ciencias y las Humanidades.

BIBLIOGRAFÍA

ALTUNA, J. (1963). «Fauna de los mamíferos del yacimiento prehistórico de Aitzitarte IV». *Munibe*, vol. 15, págs. 105-124.

BEHRENSMEYER, A. K.; BOAZ, D. E. D. (1980). «The Recent Bones of Amboseli National Park, Kenya, in relation to East African Palaeoecology». En: A. K. Behrensmeyer; Hills, A. P. (eds.). *Fossiles in the Making*. Chicago/Londres: University Chicago Press: 72-92.

BERNÁLDEZ, E. (1996). *Bioestratinomía de macromamíferos terrestres de Doñana. Inferencias ecológicas en los yacimientos arqueológicos del S. O. de Andalucía*. Tesis doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla.

BERNÁLDEZ, E. (2009). *Bioestratinomía de macromamíferos terrestres de Doñana. Inferencias ecológicas en los yacimientos arqueológicos del S. O. de Andalucía*. Oxford: Archaeopress. British Archaeological Report International Series.

BERNÁLDEZ, E. (2011). «Biostratinomy applied to the interpretation of scavenger activity in paleoecosystems». *Quaternary International*, vol. 243, págs. 161-170.

BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, E.; GARCÍA-VIÑAS, E.; SÁNCHEZ-DONOSO, I.; LEONARD, J. A. (2017). «Bone Loss from Carcasses in Mediterranean Ecosystems». *Palaios*, vol. 32, núm. 5, págs. 288-294.

BOESSNEK, J. (1969). «Osteological differences between sheep (*Ovis aries*) and goat (*Capra hircus*)». En: D. Brothwell; Higgs, E. (eds.). *Science in Archaeology*. Londres: Thames and Hudson: 331-358.

BROTHERWELL, D.; HIGGS, E. (1980). «Los estudios científicos en la Arqueología». En: D. Brothwell, Higgs, E. (eds.). *Ciencia en Arqueología*. México: Fondo de Cultura Económica: 13-25.

DAVIS, S. M. (1989). *La arqueología de los animales*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

DRIESCH, A. von den (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin 1. Cambridge: Harvard University.

DUERST, J. U. (1908). *Animal Remains from the Excavations at Anau and The Horse of Anau in Its Relation to the Races of Domestic Horses*. Washington: Carnegie Institution.

EFREMOV, I. A. (1940). «Taphonomy and the geological record». *Pan. American Geologist*, vol. 74, págs. 81-93.

ESTÉVEZ, J. (1977). «Analyse structurale et analyse paléontologique de la faune provenant de gisements préhistoriques». *Dialektike*, vol. 5, págs. 15-31.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. (1991). «Sistemas tafonómicos: función y evolución». *Revista Española de Paleontología*, vol. 6, núm. extraordinario, págs. 21-34.

POPLIN, F.; VIGNE, J. D. (1983). «Observations sur l'origine des ovins en Corse. Extrait des Congrès Préhistorique de France, XXI session». *Quercy*, vol. 2, págs. 238-245.

SCHMID, E. (1972). *Atlas of Animal Bones*. Ámsterdam / Londres / Nueva York: Elsevier.

VALVERDE, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Monografías de Ciencia Moderna 76.

ZEUNER, F. E. (1963). *A history of domesticated animals*. Londres: Hutchinson.

Jordi Estévez. Trenzando disciplinas

Jordi Estévez

Universitat Autònoma de Barcelona. Jubilado

En un momento de mi adolescencia dudé entre ser veterinario o dedicarme a la arqueología. Participar en excavaciones antes de empezar la carrera fue lo que decantó mi decisión por la segunda opción. La carrera que inicié en 1970 en la Universidad de Barcelona me orientó hacia la prehistoria antigua. Por ello, en el penúltimo curso, nos acercamos (con Assumpció Vila y algunos otros alumnos que se nos sumaron) a Banyoles (Gerona), en cuyo museo estaban depositados los materiales que Josep M. Corominas, un médico aficionado a la arqueología, había sacado de los yacimientos paleolíticos de Serinyà, los cuales pudimos empezar a estudiar.

Nuestro encuentro con el paleolitista francés George Laplace en el I Coloquio Internacional de Prehistoria de Morella (Castellón) en 1974 fue crucial para darnos cuenta de que era posible mantener una coherencia entre la praxis, la ideología política marxista (VILA, ESTÉVEZ, 2006) y una posición teórica-metodológica materialista dialéctica en arqueología, que por aquel entonces estaba dominada en España por el historicismo cultural. En ese mismo año, en las excavaciones con este maestro en los yacimientos franceses de Abri Olha (Cambo-les-Bains) y Grande Roche (Quinçay), y a raíz de las discusiones que tuvimos, ya me había inclinado por el estudio de los restos de fauna. A pesar de ello, mi tesis de licenciatura, en junio de 1975, se centró en el análisis tecno-morfológico de la industria lítica del yacimiento paleolítico Reclau Viver de Serinyà, pues ya llevaba un tiempo trabajándolo.

La excavación en el yacimiento de l'Arbreda, en Serinyà, que habíamos empezado con Assumpció Vila y Eudald Carbonell bajo el paraguas de la Asociación Arqueológica de Gerona, fue puesta en 1975 bajo la dirección de Henry de Lumley, cuyo enfoque multidisciplinar influyó en nuestras discusiones sobre lo que pretendíamos que fuera una arqueología científica. Dentro de los

parámetros del materialismo dialéctico queríamos interrelacionar los análisis de los distintos tipos de materiales con el objetivo de descubrir la dinámica económica y social de las sociedades paleolíticas y su relación dialéctica con el medio. Buscando alternativas a la historia cultural también fuimos influenciados por la Nueva Arqueología norteamericana, el enfoque paleoecológico de Butzer, la arqueología analítica y la paleoconomía británicas, así como por la arqueología del materialismo histórico de Europa Oriental y Latinoamérica. De este modo, en las excavaciones tuvimos muchas discusiones en las que se estimulaba a los estudiantes que participaban a que fueran especializándose en el estudio de diferentes tipos de materiales y con nuevos enfoques y objetivos, siempre desde la propia arqueología: los procesos de explotación de los recursos animales y vegetales, las cuestiones tecnológicas y la replicación experimental de los procesos de trabajo en la producción y uso de instrumentos.

Conseguir una beca predoctoral con el Dr. José Fernández de Villalta en el Instituto de Geología Jaime Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) me permitió, a partir de 1975, introducirme en las técnicas del análisis paleontológico de los vertebrados cuaternarios. Junto con mi director, diseñamos un proyecto de investigación en el CSIC sobre los vertebrados fósiles del Pleistoceno medio y superior y la fauna pospleistocena y el origen de la fauna actual, que duró desde 1976 hasta 1980.

Mi primera publicación (ESTÉVEZ, 1975) tenía un enfoque muy paleontológico, igual que mis primeras comunicaciones en reuniones científicas. Sin embargo, también exploraba las posibilidades de una perspectiva arqueológica (ESTÉVEZ, 1977a) y el estudio de sitios de la prehistoria reciente (ESTÉVEZ, 1977b).

Mi formación se fue completando con estancias en Marsella en el laboratorio de la especialis-

ta en vertebrados del Cuaternario Marie-Françoise Bonifay, donde pude contrastar la metodología paleontológica practicada en Francia, y por el contacto con el Institut für Domestikations-Forschung und Geschichte der Tiermedizin de Múnich, donde se desarrollaba una arqueozoología menos paleontológica y más arqueológica, y especialmente de yacimientos de la prehistoria reciente y clásicos de la península ibérica. También fue en esa época cuando conocí a Iain Davidson, quien estaba acabando su propia tesis doctoral sobre las faunas paleolíticas del País Valenciano desde los posicionamientos teórico-metodológicos de la paleo-economía de Cambridge.

En mis estudios de los restos de fauna persistió el interés por el enfoque dialéctico desde y para la arqueología, y por ello insistíamos en el aspecto de la relación dialéctica de las sociedades con su medio, enfocando la paleoeconomía como un aspecto más de los procesos de producción y consumo. También teníamos en cuenta el aspecto de la dinámica de la formación de los conjuntos de fauna, la tafonomía, pues ya en 1976 habíamos asistido a un seminario sobre tafonomía que dictó Miquel de Renzi en la Universidad de Barcelona, poco antes de que nos llegaran las primeras publicaciones de Charles K. Brain o de Lewis Binford. En la tesis doctoral presentada en marzo de 1979 (ESTÉVEZ, 1979), trataba el análisis de las faunas pleistocénicas del noreste peninsular y las relacionaba con las que había estudiado Jesús Altuna en su tesis sobre el País Vasco. Enfatizaba ese aspecto de los restos de fauna como resultado de unos procesos del aprovechamiento global de los recursos faunísticos, e incluía, por ejemplo, una propuesta analítica para estudiar los de las materias duras animales, así como una parte paleontológica (ESTÉVEZ, 1980; ESTÉVEZ, 1984a) (figura 1, arriba).

Durante las excavaciones que siguieron en los yacimientos paleolíticos de Serinyà y en el macizo del Montgrí (Gerona) y, a partir de 1978, en las que empezamos en los yacimientos mesolíticos de la Vall de Sau (Barcelona), se mantuvieron las discusiones y el interés en constituir un equipo de personas procedentes de la arqueología que se especializaran en el estudio de la microfauna, el polen, los restos antracológicos, cuestiones de producción de objetos en materias duras animales y los procesos de formación de los sitios (tafonomía y micromorfología de suelos),

y esto orientó a algunas personas que participaron hacia esas especializaciones.

Yo continué en el Instituto Jaume Almera con una beca posdoctoral hasta mi ingreso en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en 1981, y trabajando en el CSIC, hasta 1983. Después de entrar en la UAB, continué el trabajo conjunto con el Jaume Almera del CSIC, donde se realizaban estudios de aprovechamiento de los recursos minerales (identificación de áreas fuente, producción y uso de instrumentos) y donde se empezó a estudiar la micromorfología de suelos, trabajos dirigidos por Assumpció Vila. Así constituimos el núcleo de un equipo de trabajo interdisciplinar (UAB-CSIC) que se mantiene en el presente.

La reunión de Metodología en la Investigación Arqueológica de Soria en 1981 significó un punto de inflexión; podríamos decir que inauguró la *transición* en la arqueología española hacia postulados más heterogéneos, rompiendo el monopolio de la historia cultural y abriendo paso a la incorporación de nuevas perspectivas, como las que presentó nuestro grupo de arqueología marxista de Barcelona (ESTÉVEZ, 1984b; ESTÉVEZ *et al.*, 1984).

Intentamos seguir desarrollando la reflexión teórico-metodológica (VILA, ESTÉVEZ, 1989) y una metodología propia (ESTÉVEZ, GUILLAMÓN, 1984). El estudio de la fauna (ESTÉVEZ, 1987; ESTÉVEZ, 1991; VILA, 1985; YLL *et al.*, 1982) se consideraba siempre en relación con los demás elementos de la evidencia arqueológica en los proyectos que desarrollamos: «El Mesolítico en el valle de Sau (Barcelona)» de 1978 a 1986; «Paleoeconomía en Catalunya al final del Pleistoceno – STAWM», de 1989 a 1990; y no olvidamos el tema de la formación de sitios («Arqueotafonomía con el Zoológico de Barcelona», en 1984-1987). Estos dos últimos los realizamos con Iain Davidson (DAVIDSON, ESTÉVEZ, 1986).

Durante esos años dirigí, y se presentaron en la UAB, tesis de licenciatura (ALCALDE I GURT, 1980; BUXÓ, 1985; COLOMER I ARCAS, 1989; JUANMUNS, 1981; PIQUÉ HUERTA, 1991; RUEDA, 1984; WÜNSCH, GUILLAMÓN, 1987; YLL, 1984, entre otras) y de doctorado (JUANMUNS, 1993) que afrontaban este tipo de análisis interdisciplinares (sus autores, a veces, completaban su formación mediante estancias en el extranjero), pero siempre desde esta perspectiva y con un objetivo arqueológico: relacionar las sociedades estudiadas



Figura 1. Arriba: experimentación del proceso de aprovechamiento de asta de reno en la campaña de excavaciones de l'Arbreda en 1975; en la foto, con Gabriel Alcalde. Abajo: alumnado de la Universidad Autónoma de Barcelona participando en replications experimentales de descuartizamiento en 2011.



Figura 2. Imagen del primer Laboratorio de Paleoconomía y Paleoecología Humana, que se ubicó en los sótanos de la Facultad de Medicina de la UAB (1986).

136

con su medio a través de los procesos de trabajo de explotación de los recursos vegetales y faunísticos. Sin embargo, a pesar de contar con personas formadas, la posibilidad de montar un gran laboratorio institucional de arqueología que incluyera todas esas técnicas auxiliares ya existentes fue frustrada por la posición más clásica de Josep Guitart, quien asumió la dirección y la organización del Departamento de Arqueología de la Generalitat de Catalunya en 1981.

En 1985, después de un período de precariedad, organicé el Laboratorio de Paleoconomía y Paleoecología Humana en la UAB (figura 2), dotado con una incipiente colección de referencia gracias a la colaboración con el Zoológico de Barcelona y con la Facultad de Veterinaria de la UAB. La infraestructura necesaria para realizar análisis arqueozoológicos y paleobotánicos (antracología y palinología) fue posible gracias a la financiación de la UAB y al primer proyecto de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT) concedido a la Facultad de Letras de la UAB (1986-1989, «Desarrollo de la ganadería desde el origen a la Edad Media en el Levante peninsular», con Miquel Barceló).¹ Así se pudo

empezar a colaborar con otros equipos (con Carme Olaria y Francesc Gusi en Castellón: Cova Fosca, Cova Matutano, Cau Borrás y Tossal de la Font) y a realizar análisis de otros yacimientos arqueológicos peninsulares de distintas épocas: Can Tintorer, Son Fornés y Son Ferragut, en Mallorca; Cova del Frare, Cova Verda, La Illa d'en Reixac, Turó del Vent y La Fonollera en Cataluña; y Setefilla, en Andalucía, entre otros (ESTÉVEZ *et al.*, 1991).

El crecimiento del Laboratorio y, en 1990, un convenio con el Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya para análisis arqueológicos llevaron a transformar este laboratorio en un Servicio de Análisis Arqueológicos que se conformó con una rama de materiales orgánicos y otra de materiales no orgánicos (fundamentalmente lapídicos). A partir de aquí se firmaron otros convenios con otros centros de investigación, como el Centro de Estudios Históricos (CEH-CSIC), y las universidades de Burgos, Valladolid, Cádiz, etc.²

queologiauab/sites/pagines.uab.cat.50anysarqueologiauab/files/laboratori_paleoconomia_i_paleoecologia_humana_1988.mp4.

² En la página web del Laboratorio de Arqueozoología de la UAB (www.uab.cat/web/qui-som/laboratori-d-arqueozoologia-1251787583350.html) y en la del Laboratorio de Arqueobotánica de la UAB (<http://sct.uab.cat/saa/content/an%C3%A0lisis-ar>

¹ Un vídeo histórico del Laboratorio de Paleoconomía y Paleoecología Humana se puede visualizar en la web sobre los «50 años de Arqueología en la UAB»: <http://pagines.uab.cat/50anysar>

Además de continuar con los estudios arqueozoológicos clásicos (CASELLAS, 1993; ESTÉVEZ *et al.*, 1991; MARÍN ARROYO, 2003; MARÍN ARROYO, 2007; MARTÍNEZ MORENO, 1993; MARTÍNEZ MORENO, 1998; OLIVA BENITO, 1998; etc.) y en la dinámica y la relación de los cambios económicos con los cambios ambientales bruscos (ESTÉVEZ, 2005; ESTÉVEZ, PRIETO, 2016; ESTÉVEZ, VILA, 2013; GASSIOT BALLBÉ, 2001; GASSIOT BALLBÉ, ESTÉVEZ, 2004; PRIETO *et al.*, 2013), se añadieron los de malacología (BONET, 1994; VERDÚN, 2010; VERDÚN, 2015) y, en 1991, se empezó a trabajar en arqueoquímica de ácidos grasos en suelos gracias a la docencia del profesor Dr. Rolf Rötlander y a la colaboración del Dr. Joan Grimalt y su equipo del Instituto I+D del CSIC (LOZANO, 1997; LOZANO, 2018; LOZANO, 1995).

Esa investigación se amplió en 1994 a los estudios isotópicos de restos malacológicos con un proyecto de la Unión Europea sobre los recursos marinos en el canal Beagle antes de la explotación europea (ESTÉVEZ *et al.*, 2001), que permitió demostrar el aumento de temperatura desde el siglo XIX debido al cambio global, y que fue debatida en el *workshop* «Impacto humano histórico y cambios ambientales naturales. Evaluación y prospectiva para acciones futuras» de la Unión Europea y el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), en Ushuaia en 1999. Más tarde, esta línea de análisis isotópicos de restos de moluscos sería retomada con la incorporación de A. Colomense al equipo, en 2008 (VERDÚN *et al.*, 2013).

La integración en 1992 de Maria Saña a la UAB, como profesora, y al Laboratorio de Arqueozoología dio un mayor impulso al análisis de las faunas de la prehistoria reciente, al mismo tiempo que abrió la línea de investigación sobre la domesticación en Oriente Próximo. Más recientemente ha reforzado la línea de los estudios biogeoquímicos isotópicos en restos de vertebrados y el análisis paleogenético.³

Las líneas de investigación en arqueozoología convergen en lo que denominaríamos una línea de investigación metodológica, en la cual

se enmarcarían todos aquellos aspectos de orden técnico e instrumental, indispensables para facilitar y posibilitar que la investigación arqueozoológica pueda llevarse a efecto (ESTÉVEZ, 1995; ESTÉVEZ, 2000). Dentro de esta faceta podemos destacar los trabajos realizados con relación al tratamiento de imágenes digitalizadas (proyecto «Visualización asistida por ordenador y clasificación automática de materiales arqueológicos», en 1998-2002) y a la creación de sistemas expertos de clasificación taxonómica (ESTÉVEZ *et al.*, 2002; FORMIGÓN, 1998; FORMIGÓN, 2010).

No se dejaron de lado tampoco los estudios experimentales (figura 3, centro y abajo). En 1999 se organizaron las Jornades d'Experimentació en Arqueologia en la UAB (MAMELI, PIJOAN, 1999) y se realizaron programas de experimentación (por ejemplo, LÓPEZ MAZZ *et al.*, 2007), tafonómicos (BARCELÓ *et al.*, 2002; ESTÉVEZ, MAMELI, 2000; MAMELI, ESTÉVEZ, 2001) y sobre la formación de sitios, especialmente de concheros (SUÁREZ VILLAGRÁN, 2012; SUÁREZ VILLAGRÁN *et al.*, 2011; SUÁREZ VILLAGRÁN *et al.*, 2012), conjuntando la tafonomía estándar con la micromorfología de suelos o los análisis geocomputacionales (BALBO *et al.*, 2010; ESTÉVEZ, CLEMENTE CONTE, 2013; VILA *et al.*, 2009).

A medida que fue creciendo, se fueron ampliando e individualizando los laboratorios (arqueozoología, arqueobotánica, antropología biológica...), y se ubicaron en distintos edificios dentro del Campus hasta que, en 2015, se reubicaron en un edificio específico para el Servicio de Análisis Arqueológicos de la UAB (figura 4).

Además de la investigación propiamente dicha, y al estar vinculado con el Departamento de Prehistoria de la UAB, en los laboratorios de Arqueozoología y Arqueobotánica se imparten cursos regulares (figura 1, abajo). Las primeras clases de Arqueozoología se impartieron en 1984. Además, se dan clases prácticas con atención personalizada de pre- y posgrado al alumnado de Arqueología, tanto al del propio centro como a visitantes (estudiantes con becas de distinta tipología y países). Esta docencia ha dado como resultado la redacción de numerosas tesis de doctorado que han abarcado todos los campos en los que se ha trabajado en los laboratorios.

Todo el interés en desarrollar las técnicas arqueológicas estaba dirigido a poder avanzar en el conocimiento de la dinámica de las socieda-

queobot%C3%A0niques) se pueden ver en detalle la trayectoria histórica, la infraestructura, los proyectos y las publicaciones más relevantes.

³ Página web con el CV, las líneas de investigación y las publicaciones de la Dra. Maria Saña Seguí, actual directora del Laboratorio de Arqueozoología: www.uab.cat/web/qui-som/maria-sana-segui-1345649043596.html.



138

Figura 3. Arriba: excavaciones en Tierra del Fuego, en 1992. Centro: replicación de raspado de piel de lobo marino. Abajo: seguimiento tafonómico en Tierra del Fuego con Laura Mameli, en 1995.



139

Figura 4. Aspecto exterior del edificio de los laboratorios del Servicio de Análisis Arqueológicos e interior de uno de los laboratorios de Arqueozoología y de la colección de referencia.

des prehistóricas, que primero habíamos definido como cazadoras-recolectoras, y su relación con las transformaciones del medio y sus recursos.

En esa dirección, en el año 1986, comenzamos una colaboración de diez años con el Dr. Gerd Weniger (primero en el Instituto Alemán de Madrid y luego en el Servicio de Arqueología de Baden Württemberg) para el estudio de los asentamientos paleolíticos del valle del Medio-

na, proyectos que calificamos como «arqueología del paisaje» (ESTÉVEZ, 1993; ESTÉVEZ, PIQUÉ, 1990; WENIGER, ESTÉVEZ, 1990; WENIGER, ESTÉVEZ, 1994).

El año 1986 también marcó el inicio de una línea que absorbió la dedicación prioritaria posterior de nuestro equipo: los proyectos etnoarqueológicos (figura 3). El detonante de ese interés fue la percepción de haber llegado a un techo

en las posibilidades de interpretación de la evidencia arqueológica. Podíamos reconstruir razonablemente bien los procesos de producción y los parámetros paleoecológicos, pero nos faltaba una forma de acercamiento a la estructura social de las sociedades cazadoras-recolectoras prehistóricas, que habíamos caracterizado por la contradicción entre su sistema de producción (básicamente dependiente de la reproducción natural de los recursos) y la reproducción social (derivada de las normas sociales) (ESTÉVEZ, 1998). Necesitábamos conocer ese segundo aspecto y, aunque ya habíamos esbozado una posible vía de acercamiento a través del análisis espacial de los residuos de producción y consumo (ESTÉVEZ *et al.*, 1984), debíamos desarrollar nuevos instrumentos conceptuales y verificar su viabilidad (ESTÉVEZ, VILA, 1996; ESTÉVEZ, VILA, 1998; VILA, ESTÉVEZ, 2016). La etnoarqueología en Tierra del Fuego fue ese camino, que hemos estado explorando desde entonces con diferentes proyectos.⁴

Más tarde, el buen resultado que habíamos obtenido hizo necesario ampliar la investigación etnoarqueológica y arqueológica a otras sociedades que subsistieron gracias a la explotación de los recursos del litoral, para profundizar en las causas de la variabilidad del registro arqueológico. Así, las investigaciones de nuestro equipo se ampliaron a otros países americanos: Ecuador, Nicaragua (donde, desde 1997 hasta 2007, se realizaron tres proyectos consecutivos sobre economía y medio ambiente en su costa atlántica dirigidos por I. Clemente Conte y E. Gassiot) y Uruguay (en 2005-2009, con el Dr. José López Mazz de la Universidad de la República en Montevideo) (MORENO RUDOLPH, 2005; MORENO RUDOLPH, 2014). Entre 2008 y 2012 se trabajó también sobre la pesca en las sociedades mesoneolíticas de la llanura rusa, con Ignacio Clemente como investigador principal, y sobre la gestión de los recursos litorales en el mesoneolítico de la costa oeste de Escocia, con una aproximación et-

noarqueológica y paleoambiental, con R. Piqué y K. Hardy (esta última se incorporó al grupo y empezó el análisis de los cálculos dentales) (VERDÚN *et al.*, 2013).

A partir de 2005, el grupo de investigación fue reconocido e institucionalizado como Grupo de Investigación de Calidad y recibió subvenciones de la Generalitat de Catalunya: «Arqueologia de la gestió dels recursos litorals (AGREL)» de 2005 a 2008 y «Arqueologia de la gestió dels recursos socials i territori (AGREST)» desde 2014 hasta hoy.

En los últimos años hemos considerado que, si el estudio de la producción de bienes y de su consumo era imprescindible, no lo es menos enfatizar aún más en el estudio de la reproducción, en un sentido amplio, es decir, de todos los procesos que confluyen en la producción y socialización de personas integrantes y protagonistas de la continuidad de las sociedades (VILA, ESTÉVEZ, 2010a). Así, hemos insistido (por ejemplo, ESTÉVEZ, CLEMENTE CONTE, 2013; ESTÉVEZ, VILA, 2006) en el estudio no solo de la gestión de los bienes de consumo y de su repartición espacial, tal como hemos comentado, sino también en el análisis de los efectos de las normas sociales (es decir, de la estructura y las construcciones ideológicas) sobre la reproducción social (VILA, ESTÉVEZ, 2010a; VILA, ESTÉVEZ, 2010b). Hemos insistido en el análisis etnoarqueológico de producciones ceremoniales: enterramientos, estructuras ceremoniales, etc. (PÉREZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2016; SALIUS GUMÀ, 2013), así como en los mecanismos de prestigio, autoorganización y control social generadores de normas sociales a partir de la simulación del efecto de las normas sociales sobre la reproducción de distintas sociedades cazadoras-recolectoras documentadas etnográficamente a través de simulación computarizada con agentes (OLIVES PONS, 2019).

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE I GURT, G. (1980). *Aportació de l'estudi dels micromamífers a l'Arqueologia*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- BALBO, A. L.; MADELLA, M.; VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2010). «Micromorphological perspectives on the stratigraphical excavation of shell middens: A first approximation from the ethnohistorical

4 Toda la información, las fotografías, las publicaciones, las tesis doctorales y la documentación de los proyectos etnoarqueológicos en Tierra del Fuego están digitalizadas e incluidas en el repositorio digital del CSIC. Se pueden consultar las distintas colecciones de documentos de los proyectos en: https://digital.csic.es/simple-search?query=etnoarqueologia+en+Tierra+del+Fuego&location=collection&sort_by=dc.title_sort&order=ASC. Y las tesis de doctorado en: https://catalag.uab.cat/iii/en/core/plus/C__S%28%22Jordi%20Est%C3%A9vez%22%29%20%28tesis%29__Orightrresult__U?lang=cat&suite=def.

- site Tunel VII, Tierra del Fuego (Argentina)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, núm. 6, págs. 1252-1259.
- BARCELÓ, J. A.; ESTÉVEZ, J.; MAMELI, L. (2002). «The Statistics of Archeological Deformation Process. A zooarchaeological experiment». En: G. Burenhult (ed.). *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope*. Oxford: ArcheoPress: 221-230.
- BONET, A. (1994). *L'anàlisi malacològica com a indicador paleoecològic en Arqueologia: l'exemple de la vall del Mediona-Riudebitlles*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- BUXÓ, R. (1985). *Dinàmica de l'alimentació vegetal a partir de l'anàlisi de llavors i fruits. Interès del seu estudi per a la reconstrucció de la dieta vegetal antiga humana*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- CASELLAS, S. (1993). *La Illa d'en Reixac. Contribució a l'estudi de les relacions societats-animals en època ibèrica*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- COLOMER I ARCAS, A. (1989). *Estudi arqueozoològic del jaciment del Bronze final de la Fonollera (Torroella de Montgrí. Baix Empordà)*. Tesis de licenciatura. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- CRUZ, D.; ESTÉVEZ, J.; NORIEGA, P.; PÉREZ, M.; PIQUÉ, R.; SABATER-MIR, J.; VILA, A.; VILLATORO, D. (2010). «Normas en sociedades cazadoras-pescadoras-recolectoras. Argumentos para el uso de la simulación social basada en agentes». *Cuadernos de Prehistoria. Universidad de Granada*, vol. 20, págs. 149-161.
- DAVIDSON, I.; ESTÉVEZ, J. (1986). «Problemas de Arqueotafonomía. Formación de yacimientos con fauna». *Quaderns*, vol. 3, págs. 67-84.
- ESTÉVEZ, J. (1975). «Un hallazgo de pantera en el Pleistoceno catalán». *Speleon*, vol. 22, págs. 171-178.
- ESTÉVEZ, J. (1977a). «Analyse structurale et analyse des restes de faune provenant des gisements archeologiques». *Dialektike. Cahiers de typologie analytique*, vol. 5, págs. 15-31.
- ESTÉVEZ, J. (1977b). «Estudio de la fauna». *La Fonollera*. Gerona: Diputación Provincial de Gerona (Serie monográfica).
- ESTÉVEZ, J. (1979). *La fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- ESTÉVEZ, J. (1980). «El aprovechamiento de los recursos faunísticos: Aproximación a la economía en el Paleolítico catalán». *Cypsela*, vol. 3, págs. 9-30.
- ESTÉVEZ, J. (1984a). «Sobre la valoración de restos faunísticos en yacimientos arqueológicos». *Empúries*, vol. 45-46, núm. 1983-1984, págs. 42-53.
- ESTÉVEZ, J. (1984b). «Paleontología / arqueología versus Paleoeconomía / Arqueozoología». *Primeras jornadas de metodología de la investigación prehistórica. Soria, 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura: 293-298.
- ESTÉVEZ, J. (1987). «Dynamique des faunes préhistoriques au NE de la Péninsule Iberique». *Archaeozoologia*, vol. 1, núm. 2, págs. 197-218.
- ESTÉVEZ, J. (1991). «Cuestiones de Fauna en Arqueología». En: A. Vila (ed.). *Arqueología. Colección Nuevas Tendencias*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 57-80.
- ESTÉVEZ, J. (1995). «Una història inacabada: l'estudi de restes animals arqueològiques davant un gran repte». *Cota Zero*, vol. 11, págs. 13-24.
- ESTÉVEZ, J. (2000). «Aproximación dialéctica a la Arqueotafonomía». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 3, págs. 7-27.
- ESTÉVEZ, J. (2005). *Catástrofes en Prehistoria*. Barcelona: Bellaterra.
- ESTÉVEZ, J.; CLEMENTE CONTE, I. (2013). «Domestic Space: Analysis of the Activities of a Hunter-Gatherer Social Unit at the Southern End of the American Continent». En: Madella, M.; Kovacs, G.; Berzsenyi, B.; Briz i Godino, I. (eds.). *The Archaeology of Household*. Oxford and Oakville: Oxbow Books: 67-85.
- ESTÉVEZ, J., et al. (1993). «El poblamiento prehistórico en la cuenca del Mediona (Alt Penedés, Barcelona)». *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, vol. 33, núm. 3/4, págs. 119-135.
- ESTÉVEZ, J., et al. (1998). «Cazar o no cazar: ¿es ésta la cuestión?». *Boletín de Antropología Americana*, vol. 33, págs. 5-24.
- ESTÉVEZ, J.; GASULL, J.; LULL, V.; SANAHUJA, E.; VILA, A. (1984). «Arqueología como arqueología. Propuesta para una terminología operativa». *Primeras Jornadas de metodología en investigación prehistórica. Soria 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura: 21-28.
- ESTÉVEZ, J.; GUILLAMÓN, C. (1984). «Cadena de programas para el análisis estadístico de conjuntos arqueológicos». En: Ajuntament de Girona / Diputació de Girona (eds.). *Informàtica aplicada a la Arqueologia*. Gerona: Ajuntament de Girona: 70-127.
- ESTÉVEZ, J.; MAMELI, L. (2000). «Muerte en el Canal: Experiencias bioestratinómicas controladas sobre la acción sustractora de cánido». *Archaeofauna*, vol. 9, págs. 7-16.
- ESTÉVEZ, J.; MAMELI, L.; GOODALL, N. (2002). «An expert system to help taxonomic classification in avian archaeology: a first attempt with bird species from Tierra del Fuego». *Acta Zoologica Cra-coviensis*, vol. 45, págs. 383-391.

- ESTÉVEZ, J.; PIANA, E.; SCHIAVINI, A.; JUAN-MUNS, N. (2001). «Archaeological Analysis of Shellmidden in the Beagle Channel, Tierra del Fuego Island». *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 11, págs. 24-33.
- ESTÉVEZ, J.; PIÉ, J.; SAÑA, M.; CASELLAS, S.; MARTÍNEZ, J. (1991). «Zooarcheologie dans la Peninsule Ibérique: developpement de la chasse et de l'élevage». *XII Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*. Bratislava: 218-221.
- ESTÉVEZ, J.; PIQUÉ, R. (1990). «Mediona I: Un asentamiento del Paleolítico medio en Cataluña». *Xàbiga*, vol. 6, págs. 125-136.
- ESTÉVEZ, J.; PRIETO, A. (2016). «Comparative analysis of the development of hunter-fisher-gatherer societies of Tierra del Fuego and the Northwest Coast of America». En: B. Finlayson; Warren G. (eds.). *Diversity of HG Pasts: Structure and introductions*. Oxford: Oxbow: 79-87.
- ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (eds.) (1995). *Encuentros en los conchales fueguinos*. Barcelona: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (1998). «Tierra del Fuego lugar de encuentros». *Revista de Arqueología Americana*, vol. 15, págs. 187-219.
- ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (2006). «Variability in the lithic and faunal record through ten reoccupations of a XIX century Yamana Hut». *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 25, págs. 408-423.
- ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (2013). «On the extremes of hunter-fisher-gatherers of America's Pacific Rim». *Quaternary International*, vol. 285, págs. 172-181.
- FORMIGÓN, C. (1998). *Atlas osteológico digital para la distinción de cabra, oveja y rebeco*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- FORMIGÓN, C. (2010). *Atlas osteológico digital*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- GASSIOT BALLBÉ, E. (2001). *Anàlisi arqueològica del canvi cap a l'explotació del litoral*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- GASSIOT BALLBÉ, E.; ESTÉVEZ, J. (2004). «El cambio en sociedades cazadoras litorales: tres casos comparativos». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 5, págs. 43-85.
- JUAN-MUNS, N. (1981). *Ictiofauna dels jaciments arqueològics: significació paleoeconòmica i paleoecològica*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- JUAN-MUNS, N. (1993). *La pesca: alternativa econòmica pels yàmana de la costa del canal Beagle*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- LÓPEZ MAZZ, J.; ESTÉVEZ, J.; MORENO RUDOLPH, F. (2007). «Experimentación para el análisis del proceso de consumo de huevos de ñandú (*Rhea americana*) en la prehistoria (ca. 3100 ap) en la costa atlántica del Sudeste de Sudamérica». En: M. L. González Urquijo; Ramos Sainz, J. E.; Baena Preysler, J. (eds.). *Investigación, Didáctica y Patrimonio*. Santander: Asociación Española de Arqueología Experimental: 274-282.
- LOZANO, J. M. (1997). *Anàlisi de indicadors de combustió en sediments arqueològics*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- LOZANO, J. M. (2018). *Anàlisi química de sediments arqueològics de fogars de jaciments de Terra del Foc (Argentina)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- LOZANO, J. M., et al. (1995). «Indicadores químicos de combustión en un hogar del Paleolítico medio del yacimiento de Mediona I (Alt Penedés, Barcelona)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 52, págs. 145-155.
- MAMELI, L.; ESTÉVEZ, J. (2001). «Seguimiento tafonómico de carcasas de camélidos, ovinos y bovinos en Tierra del Fuego (Argentina) e implicaciones arqueológicas». *Revista XAMA (Revista de la Universidad de Mendoza y del CRICIT, Argentina)*, vol. 12-14, págs. 87-106.
- MAMELI, L.; PIJOAN, J. (eds.) (1999). *Reunión de Experimentación en Arqueología*: Universitat Autònoma de Barcelona (Treballs d'Etnoarqueologia).
- MARÍN ARROYO, A. B. (2004). «Análisis arqueozoológico, tafonómico y de distribución espacial de la fauna de mamíferos de la cueva de la Fragua (Santoña, Cantabria)». *Munibe Antropologia-Arkeologia*, vol. 56, págs. 19-44.
- MARÍN ARROYO, A. B. (2007). *La fauna de mamíferos en el Cantábrico Oriental durante el Magdaleniense y Aziliense: Nuevos enfoques y Líneas de Investigación Arqueozoológicas*. Tesis doctoral. Santander: Universidad de Cantabria.
- MARTÍNEZ MORENO, J. (1993). *Tafonomía y Subsistencia. Aproximación metodológica para la verificación de la caza en las comunidades del Pleistoceno*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universidad Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- MARTÍNEZ MORENO, J. (1998). *El modo de vida neanderthal: una reflexión en torno a la ambigüedad en la interpretación de la subsistencia durante el paleolítico medio cantábrico*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- MORENO RUDOLPH, F. (2005). *Estudio arqueofaunístico (vertebrados) del sitio arqueológico La Esmeralda (Litoral Atlántico uruguayo)*. Trabajo de su-

- ficiencia investigadora. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- MORENO RUDOLPH, F. (2014). *La gestión de los recursos animales en la prehistoria del este de Uruguay (4000 años AP – siglo XVI)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- OLIVA BENITO, A. (1998). *Anàlisi arqueozoològica de la fauna del Turó del Vent*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- OLIVES PONS, J. (2019). *Social norms as strategy of regulation of reproduction among hunting-fishing-gathering societies*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona / Universität Halle. Disponible en: <https://opendata.uni-halle.de/handle/1981185920/33751>
- PÉREZ-RODRÍGUEZ, M.; VILA-MITJÀ, A.; ESTÉVEZ-ESCALERA, J. (2016). «Inequalities in “Egalitarian” Societies: The calculation of real value as a way to visualize social distance». En: S. Lugli; Biagetti, F. (eds.). *The intangible elements of culture in ethnoarchaeological research*: Springer: 293-302.
- PIQUÉ HUERTA, R. (1991). *Noves aportacions a l'anàlisi antracològiques: l'estudi de les distribucions espacials*. Tesis de licenciatura. Bellaterra. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- PRIETO, A.; STERN, C. R.; ESTÉVEZ, J. (2013). «The peopling of the Fuego-Patagonian fjords by littoral hunter-gatherers after the mid-Holocene HI eruption of Hudson Volcano». *Quaternary International*, vol. 317, págs. 3-13.
- RUEDA, J. M. (1984). *Estudi tecnològic de la indústria òssia prehistòrica a les comarques gironines*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- SALIUS GUMÀ, J. (2013). *Etnoarqueomusicologia: El rol de la producció de sons en la reproducció social de les societats caçadores-recol·lectores*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: www.tdx.cat/handle/10803/129388.
- VERDÚN, E. (2010). *El consum de molluscs en societats caçadores-recol·lectores de Tierra del Fuego (Argentina)*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Lletres.
- VERDÚN, E. (2015). *Aproximació a l'estudi dels conquillers a través de la malacofauna*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- VERDÚN, E.; COLONESE, A. C.; HARDY, K.; ESTÉVEZ, J. (2013). «Distribution and abundance of intertidal rocky shore Molluscs in southern Skye (Scotland): implications for Prehistoric coastal economy in North Atlantic Europe (preliminary results)». En: M. Y. Daire; Dupont, C.; Baudry, A.; Billard, C.; Large, J. M.; Lespez, L.; Normand, E.; Scarre, C. (eds.). *Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts*. Oxford: British Archaeological Reports: 561-570.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (1989). «Sola ante el peligro»: la arqueología ante las ciencias auxiliares». *Archivo Español de Arqueología*, vol. 62, págs. 272-278.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2006). «Georges Laplace: la fuerza de la contradicción interna». *Dialektiké: Cahiers de Typologie Analytique (Hommage à Georges Laplace)*, vol. 14, págs. 140-167.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2010a). «Naturaleza y arqueología: la reproducción en sociedades cazadoras-recolectoras o la primera revolución reproductiva». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 12, págs. 11-25.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (eds.) (2010b). *La excepción y la norma: Las sociedades indígenas de la costa noroeste de Norteamérica desde la arqueología*. Vol. 8. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Triballs d'Etnoarqueologia).
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2016). «Relatos de primeros encuentros: ¿arqueológicamente aprovechables o descartables?». En: A. Peralta; Galera, V. (eds.). *Historias malaspinianas. Estudios americanos. Perspectivas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 89-110.
- VILA, A., et al. (1985). *El Cingle Vermell: assentament de caçadors-recol·lectors del IX^e mil·lenni BP. Excavacions arqueològiques a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J.; PIANA, E.; MADELLA, M.; BARCELÓ, J. A.; ZURRO, D.; CLEMENTE, I.; TERRADAS, X.; VERDÚN, E.; PIQUÉ, R.; MAMELLI, L.; BRIZ, I. (2009). «Microstratigraphy of shell middens of Tierra del Fuego». En: M. Bailey; Coutinho Afonso, G. (eds.). *Humans: Evolution and Environment*. Oxford: Archaeopress (BAR International Series 2026): 109-118.
- VILLAGRAN, X. SUAREZ (2012). *Micromorfologia de sítios concheiros da América do Sul: arqueostratigrafia e processos de formação de sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e concheiros de Terra do Fogo, Argentina*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona / Universidade de São Paulo.
- VILLAGRAN, X. SUAREZ; BALBO, A.; MADELLA, M.; VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2011). «Experimental micromorphology in Tierra del Fuego (Argentina): Building a reference collection for the study of shell middens in cold climates». *Journal of Archaeological Science*, vol. 38, núm. 3, págs. 588-604.

- VILLAGRAN, X. SUAREZ; BALBO, A.; MADELLA, M.; VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (2012). «Stratigraphic and spatial variability in shell middens: microfacies identification at the ethnohistoric site Tunel VII (Tierra del Fuego, Argentina)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 3, núm. 4, págs. 357-378.
- WENIGER, G. C.; ESTÉVEZ, J. *et al.* (1990). «Vorbericht über die Ausgrabungen in Mediona I». *Madriider Mitteilungen*, vol. 31, págs. 1-22.
- WENIGER, G. C.; ESTÉVEZ, J. *et al.* (1994). «Prospektionen und sondagen in den travertinen von Sant Quintí de Mediona. Untersuchungen zur siedlungsarchäologie nordostspaniens». *Madriider Mitteilungen*, vol. 35, págs. 1-31
- WÜNSCH, G.; GUILLAMÓN, C. (1987). *Proposta teòrico-metodològica per a l'estudi de les interrelacions espaials dels elements arqueològics*. Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- YLL, E. (1984). *Dinàmica dels complexos arqueològics del llevant peninsular entre el 16.000 i el 7.000 B.P.* Tesis de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres.
- YLL, E.; ALCALDE, G.; ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (1982). «La reconstrucció paleoecològica. El "Cingle Vermell"». En: *Estat actual de la recerca arqueològica a l'itsme pirinenc. IVº Colloqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans: 85-88.

Testimonio de Lluís Garcia Petit, bioarqueólogo especializado en el estudio de restos de aves

Lluís Garcia Petit

Arqueólogo independiente

Empecé mis estudios de Geografía e Historia en la Universidad de Barcelona en 1977, teniendo un fuerte interés por el estudio de la evolución humana, de nuestros orígenes como especie. En realidad, mi mirada interdisciplinaria, aunque inconsciente, debía existir ya cuando, en el Curso de Orientación Universitaria (COU), opté por una rara combinación de asignaturas de ciencias y de letras que incluía Latín (sabía que era obligatorio para la especialidad que quería seguir) y Geología. Cuando, finalizado el primer año de carrera, tuve que optar, de acuerdo con el plan de estudios de entonces, por una especialidad, tenía muy claro que sería la de Prehistoria e Historia Antigua, aunque pronto me sentí muy atraído también por la antropología, una ciencia de la que cursé numerosas asignaturas, si bien en aquella época no existía como especialidad reconocida. Siempre he pensado que el conocimiento de todo tipo de culturas puede ser de gran ayuda a la hora de interpretar los restos arqueológicos de las culturas pasadas, especialmente las prehistóricas, de las que no disponemos de ningún otro tipo de información.

En 1979, cuando había acabado mi segundo curso de carrera y el primero de la especialidad, participé, con un amigo de la universidad que me avisó de la convocatoria, en mi primera excavación arqueológica, en el yacimiento de L'Arbreda (Serinyà, Gerona), con una impresionante estratigrafía del Paleolítico superior y del Paleolítico medio. La excavación, dirigida por Narcís Soler, seguía fundamentalmente la metodología que estaba aplicando en Francia el profesor Henry de Lumley, lo que se reflejaba, entre otros aspectos, en una minuciosa recogida de restos bioarqueológicos: se recogían las coordenadas de todos los huesos y las astillas de más de 5 cm y los

caracoles, y en varios puntos del yacimiento se tomaban muestras sistemáticas de sedimento para realizar estudios de polen y microfauna. Allí, ese año de 1979 y los dos siguientes, conocí a personas que, inspiradas por lo que se estaba haciendo en Francia, iban a preparar su tesis de licenciatura sobre restos de microfauna (Gabriel Alcalde), de polen (Francesc Burjachs), de peces (Núria Juan-Muns), de carbones (Maite Ros), de macrofauna (Julià Maroto), de moluscos (Joan Oller) y de industria ósea (Josep Manuel Rueda). Con el tiempo, sin embargo, solo una de ellas ha conseguido un puesto de trabajo relacionado con su especialidad.

En la universidad, la enseñanza que recibíamos era muy teórica, pero con aquel amigo que me acompañó a L'Arbreda compartía inquietudes y, juntos, supimos buscar y aprovechar las oportunidades que se nos brindaban. Ambos nos interesábamos principalmente por la evolución humana, y eso nos llevó a seguir, fuera de la universidad, un curso de primatología con el insigne Jordi Sabater Pi, el *descubridor* de Copito de Nieve, el famoso gorila albino del Parque Zoológico de Barcelona. Sin embargo, las circunstancias de la vida me llevaron, finalizado el tercer curso, a tener que empezar a trabajar al mismo tiempo que estudiaba, lo que limitaba considerablemente mi asistencia a clases por las mañanas y me impidió cursar asignaturas de antropología física, al contrario que mi amigo, un detalle que me iba a marcar significativamente. El año anterior ya nos habíamos enterado de que, además de las de otros departamentos, podíamos cursar cada año dos asignaturas de otras facultades, y nos matriculamos en Paleontología de Vertebrados y en Palinología en la Facultad de Geología: ¡cuánto aprendimos y cuánto disfrutamos!

Éramos muy pocos alumnos y las prácticas en el laboratorio eran fundamentales. Al tener que hacer un trabajo para la asignatura de Paleontología de Vertebrados, decidí centrarlo en las aves, ya que había tenido cierto contacto con la ornitología, porque mi hermano, que estudiaba Ciencias Biológicas, era un gran aficionado a ella y a veces le acompañaba en alguna de sus salidas al campo, en las que aprendí mucho.

En verano continuaba yendo a excavaciones. En 1981 fui al yacimiento de Sota Palou (Campdevànol, Gerona), dirigido por Eudald Carbonell, gracias a quien descubrí la *lógica analítica* aplicada a la arqueología, y asistí a distintos seminarios del prehistoriador francés Georges Laplace, todo lo cual me permitió descubrir que había gente que se esforzaba por mejorar los métodos de estudio de la arqueología e ir más allá de la mera reproducción de los métodos heredados. Ese mismo año participé en la excavación del poblado de Las Angosturas (Gor, Granada), bajo la dirección de Miguel Botella, donde pude observar la aplicación de una metodología muy distinta a la que hasta entonces conocía y que me parecía mucho menos rigurosa.

Me licencié en 1982 en la Universidad de Barcelona, habiendo abandonado la idea de especializarme en antropología física y habiendo renunciado a hacer carrera dentro de la universidad, ya que el peaje que había que pagar, trabajando a las órdenes de un catedrático de la vieja escuela, que continuaba *excavando* yacimientos a marchas forzadas y despreocupado de los avances metodológicos que se producían, era demasiado alto para mis principios científicos (o, visto en perspectiva, quizá mis principios eran demasiado elevados para la cruda realidad). En cualquier caso, no renunciaba a forjarme una trayectoria profesional en el mundo de la arqueología y, tras constatar que nadie más se interesaba por ese grupo zoológico, decidí especializarme en los restos de aves. Los demás vertebrados eran objeto de interés para algunos especialistas, incluidos los reptiles y los anfibios, claramente menos abundantes en los yacimientos arqueológicos en general. En aquel momento, los estudios sobre flora y fauna prehistóricas eran una gran novedad, porque históricamente a ninguna ciencia le había interesado ese campo, salvo honrosas excepciones. Para la paleontología, el estudio del Pleistoceno (y más aún del Holoceno) apenas si tenía interés, es un

período demasiado reciente, que poco aporta al estudio de la evolución de las especies. La biología, por su parte, se interesaba por las especies vivas y actuales, sin dirigir su mirada hacia el pasado, sobre todo si era un pasado que empezaba hace doce mil años. Por su parte, la arqueología, la más joven de las tres disciplinas, estaba concentrada en el estudio de los *artefactos*, las herramientas y objetos elaborados por los seres humanos. Ni siquiera la paleoantropología tenía mucha relación con la arqueología; era un mundo distinto, casi paralelo. Para la arqueología, el estudio de los restos vegetales y animales eran *ciencias auxiliares* de la arqueología, una visión que todavía está demasiado presente, incluso en la universidad. En cambio, algunas personas, como yo, considerábamos que, del mismo modo que estudiaba la industria lítica o la cerámica, la arqueología tenía que estudiar los restos del entorno natural donde se inscribían las sociedades pasadas, máxime si esos restos se encontraban en un yacimiento y podían asociarse a la actividad humana, ya que pueden aportarnos indicios sobre su comportamiento.

Pero ¿cómo se especializa uno si no tiene ningún referente? En Barcelona, el único que había publicado algún artículo sobre ese grupo zoológico hacía muchos años era el Dr. José Fernández de Villalta, paleontólogo que, a punto de cumplir los setenta, todavía frecuentaba su despacho del Instituto Jaume Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Me dirigí a él en 1981 o 1982, y muy amablemente orientó mis primeros pasos, empezando por mostrarme su biblioteca, donde me quedé asombrado al descubrir que ya a finales del siglo XIX alguien había llegado a publicar una obra sobre la osteología de las aves. Era Alphonse Milne-Edwards (MILNE-EDWARDS, 1869-1871), quien, por otra parte, había identificado varios restos de aves del yacimiento de la Bora Gran d'en Carerras, una cueva cercana al yacimiento de L'Arbreda, con restos esencialmente magdalenenses. El Dr. Villalta, referente de la incipiente arqueozoología catalana por cuanto había estudiado restos de distintos yacimientos pleistocénicos (véase, por ejemplo, VILLALTA, 1964), me indicó que la persona de referencia para ese grupo animal era la Dra. Cécile Mourer-Chauviré, de la que ya había encontrado alguna referencia bibliográfica.

La Dra. Mourer-Chauviré, paleontóloga francesa hoy jubilada, trabajaba en Lyon. Probablemente por la vitalidad de la prehistoria en aquel país y su voluntad de profundizar en el conocimiento del entorno natural de las sociedades humanas del Pleistoceno, Mourer-Chauviré empezó a estudiar restos de yacimientos arqueológicos y realizó su tesis sobre las aves del Pleistoceno medio y superior de Francia (MOURER-CHAUVIRÉ, 1975). Por mediación del Dr. Villalta, en 1985 conseguí que me dejara visitar su laboratorio y me enseñara su forma de trabajar. Con lo que ya había ido aprendiendo con el doctor Villalta y a través de la bibliografía especializada, incluida la tesis doctoral y otros trabajos de Mourer-Chauviré, pronto me quedó claro el método de trabajo. En realidad, la principal dificultad del estudio de los restos de aves estriba en el gran número de especies que forman ese grupo animal. El método de identificación es el mismo que para otras muchas disciplinas: la comparación del resto arqueológico con los restos de las especies actuales, reunidos en lo que conocemos como una «colección de referencia». Pero si tenemos en cuenta que en nuestra región climática, el paleoártico, tenemos más de mil especies, de las que unas doscientas cincuenta son de tamaño superior a los passeriformes (que, dicho coloquialmente, serían los «pajaritos»), el reto no es menor, ya que se requiere una gran colección de referencia y un largo trabajo de comparación. Es cierto que contábamos (y contamos) con la inestimable ayuda de unas tesis doctorales de la Universidad de Múnich centradas en identificar rasgos distintivos entre los huesos de determinados grupos de aves, como las anátidas (WOELFLE, 1967) o las pequeñas galliformes (KRAFT, 1972).

Cuando me desplazé a Lyon ya había conseguido mi primer encargo profesional: el estudio de los restos de la cueva 120 (Sales de Llierca, Gerona), excavada por un joven grupo de arqueólogos y arqueólogas que había conocido en L'Arbreda. Poco tiempo después me propusieron estudiar las aves de L'Arbreda, y esto era ya un reto considerable, dada la gran cantidad de material, nada menos que mil restos pleistocénicos, mayoritariamente muy fragmentados. Con el objetivo de poder disponer de una buena colección de referencia, me desplazé a París en varias ocasiones para trabajar en el Instituto de Pa-

leontología Humana (IPH), que entonces dirigía el profesor Henry de Lumley. Allí estaba, y todavía está, la colección Regalia, que data de finales del siglo XIX, aunque presentaba el *pequeño* problema de que los nombres de las especies no estaban actualizados, lo que me obligó a buscar las sinonimias vigentes.

En mis sucesivos viajes a la capital francesa me esforcé por entrar en contacto con otras personas que estaban trabajando sobre restos arqueornitológicos. Primero localicé a Philippe Vilette, que había estado trabajando en el IPH y cuya tesis doctoral había incluido materiales procedentes de algunos yacimientos catalanes. Nos vimos en un par de ocasiones, pero acabó cerrando esa etapa de su vida, no sin cierta tristeza, para dedicarse profesionalmente a la enseñanza escolar. También visité a Christine Lefèvre, que trabajaba en el Museo Nacional de Historia Natural y que estaba a punto de hacerse cargo de la colección de aves. Ella había hecho su tesis doctoral sobre aves de la Patagonia y desde entonces ha mantenido una actividad científica continua, casi siempre centrada en aquella zona geográfica. Por último, conocí a Joëlle Pichon, cuya tesis doctoral versó sobre las aves del Natufiense en Israel, pero en aquella época ya tenía claro que su vida profesional no estaría ligada a la bioarqueología.

El panorama no era demasiado esperanzador, porque si en Francia mis colegas de especialidad estaban así, ¿qué podía esperar yo en Cataluña, donde la arqueología gozaba de un reconocimiento social y un apoyo institucional mucho menores? A principios de los años ochenta, muchos de los que habíamos acabado los estudios universitarios luchábamos por la profesionalización de la arqueología. No entendíamos que una investigación que aporta unos resultados útiles para la sociedad pudiera realizarse de manera voluntaria y gratuita, como si fuera una afición o un pasatiempo, y por consiguiente yo rechazaba cualquier colaboración que no estuviera debidamente remunerada. Lo cierto es que los encargos eran muy escasos, pero a pesar de ello me mantuve en la brecha, aunque combinando estos con trabajos remunerados en otros ámbitos. También entré en contacto con el Museo de Zoología de Barcelona (hoy, Museo de Ciencias Naturales), que llegó a organizar una pequeña colección de referencia de huesos de ave todavía muy útil y

que, gracias principalmente a la amplitud de miras del entonces director, Francesc Uribe, y de la conservadora de vertebrados, Eulàlia Garcia Franquesa, durante muchos años me acogió como colaborador.

En 1988, finalizados esos años de formación e intento de profesionalización, decidí cursar un posgrado de intérprete de conferencia internacional. Yo hablaba bien el francés y había estudiado el alemán y el inglés, lo que me había permitido ganar algún dinero haciendo traducciones de textos arqueológicos, principalmente del alemán. Aprovechando la coyuntura de mis nuevos estudios, que implicaban la necesidad de hacer una estancia en el extranjero, conseguí, gracias a la ayuda del Dr. José Remesal, de la Universidad de Barcelona, un contrato para ir a estudiar restos de fauna al laboratorio que el *land* de Baden-Württemberg tenía en el pueblecito de Hemmenhofen, junto al lago de Constanza. Allí tuve la ocasión de conocer de primera mano cómo trabajaba la escuela alemana, ya que el responsable de arqueozoología era el Dr. Mostefa Kokabi, alumno aventajado de los renombrados profesores Joachim Boessneck y Angela von den Driesch, de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Luis Maximiliano de Múnich. Muy sucintamente: en Alemania, el nivel de identificación de restos suele ser muy alto, pero raras veces se procede a una interpretación de dichos restos, es decir, no se les suele extraer la información que entrañan sobre aspectos sociales, económicos, simbólicos, etc.

A lo largo de los años siguientes, a pesar de que iba realizando algunos pequeños estudios, no me ganaba la vida con ellos y daba por seguro que, tarde o temprano, abandonaría definitivamente esta actividad, ya que aparecerían especialistas más jóvenes que superarían mis conocimientos y conseguirían algún puesto en la universidad o en un centro de investigación. Sin embargo, esto nunca ocurrió y, sin pretenderlo, me he convertido hasta hoy en el referente del estudio de huesos de ave arqueológicos en Cataluña y en uno de los poquísimos especialistas de España y Francia. En varias ocasiones se pusieron en contacto conmigo estudiantes que deseaban especializarse en este campo y para mí fue un placer poder compartir lo que yo había aprendido, pero ninguna de esas personas ha terminado dedicándose profesionalmente a ello. En 1992

contactaron conmigo los directores de la excavación de la antigua ciudad de Lattara, en Lattes, cerca de Montpellier, todo un referente de trabajo sistemático y exhaustivo de recogida y estudio de restos, incluidos los bioarqueológicos. El yacimiento, una zona portuaria de época protohistórica y antigua, estaba proporcionando una gran cantidad de material, entre el que aparecían cientos de restos de aves que querían analizar, y me propusieron que los estudiara. Acepté gustosamente el encargo, y el resultado han sido varios artículos publicados, entre los que destaca el del primer lote de más de dos mil restos (GARCIA PETIT, 1999). Se trata del conjunto más rico que he estudiado.

Así pues, por las circunstancias que se han dado en los últimos treinta y cinco años y a pesar de dedicar el grueso de mi vida profesional a otros ámbitos, principalmente el patrimonio cultural, he estudiado los restos de ave de unos sesenta yacimientos de varios países y de todas las épocas históricas, y he publicado cerca de cincuenta artículos sobre la disciplina. Y lo he hecho siempre con una perspectiva plenamente arqueológica, yendo más allá de la mera identificación de restos —como es habitual en la escuela alemana y en las personas de formación paleontológica— para plantear hipótesis interpretativas; creo que es mi obligación como arqueólogo proponer una explicación a la presencia de esos materiales en el registro arqueológico. Hoy sigo en activo y soy investigador asociado de la UMR 5140 (Arqueología de las Sociedades Mediterráneas) del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), así como miembro del Consejo Internacional de Arqueozoología (ICAZ) y de la Sociedad de Paleontología y Evolución de las Aves (SAPE), entre otros.

Pero visto globalmente me doy cuenta de que hemos avanzado muy poco, y me atrevería a decir que en algunos aspectos incluso hemos retrocedido. El logro que en su día supuso el incremento del número de excavaciones y la mejora en la protección del patrimonio arqueológico no se ha reflejado en una mejora de la investigación. Extraemos miles y miles de restos bioarqueológicos que nadie estudia y que se amontonan en cajas de inacabables depósitos, lo que plantea serios interrogantes sobre la finalidad de tantas excavaciones, sobre la gestión de la arqueología por parte de las instituciones y sobre nuestra propia

comunidad científica. Desde la Asociación Catalana de Bioarqueología (ACBA), que tengo el privilegio de presidir desde su fundación, en el año 2007, nos hemos esforzado por promover los estudios que nos son propios, por poner en valor nuestras especialidades, por profesionalizar nuestra actividad, pero la receptividad de las Administraciones públicas y del entorno científico institucional aún está lejos de nuestras expectativas.

En lo personal, he comprobado que la apuesta por la investigación profesional independiente no era acertada, pero a lo largo de mi trayectoria he encontrado a muchas personas que me han ayudado en mis esfuerzos en este campo, entre las que quiero destacar, además de todas las que ya he mencionado, a Armelle Gardeisen, Julià Maroto, Arturo Morales, Jordi Nadal y Enriqueta Pons. Me siento orgulloso y muy satisfecho de poder seguir realizando estudios sobre huesos de ave de yacimientos arqueológicos, haciendo hablar a esos restos, generando y compartiendo un conocimiento que ayuda a llenar alguno de los innumerables vacíos de la historia de nuestras sociedades.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCIA PETIT, L. (1999). «Les oiseaux de Lattes et leur exploitation pendant l'Antiquité». En: M. Py (ed.). *Recherches sur le quatrième siècle avant notre ère à Lattes*. Lattes: Centre de Documentation Archéologique Régional: 609-634.
- KRAFT, E. (1972). *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen Nord- und Mitteleuropäischen kleineren Hühnervögel*. München: Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin.
- MILNE-EDWARDS, A. (1869-1871). *Les oiseaux fossiles de la France*. Paris.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1975). «Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France». *Documents des laboratoires de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, vol. 64, págs. 1-624.
- VILLALTA, J. F. DE (1964). «Datos para un catálogo de las aves fósiles del Cuaternario español». *Speleon Oviedo*, vol. xv, págs. 79-102.
- WOELFLE, E. (1967). *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Zentraleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säuger*. München: Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin.

La arqueozoología: una formación para estudiar la compleja relación de los humanos con el mundo animal en el pasado

Corina Liesau von Lettow-Vorbeck

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras y Laboratorio de Arqueozoología, Universidad Autónoma de Madrid

Cuando, en el año 1982, inicié la licenciatura de Historia en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), tenía la idea clara sobre la opción de dedicarme a la prehistoria o a la arqueología, y también que quería abordar mis estudios desde un punto de vista interdisciplinar diferente a los tradicionales estudios tipológicos de restos industriales cerámicos o líticos, todavía entonces mayoritarios. Gracias a la intermediación del Dr. Juan Zozaya, obtuve en segundo de carrera una beca de viaje para realizar una estancia en la Universidad de Nottingham e iniciarme en la metodología de la dendrocronología bajo la tutela de los profesores R. Laxton y G. Simpson. A la vuelta, dados el escaso interés institucional en iniciar esta línea de trabajo y el poco apoyo que obtuve, decidí en continuar con esta formación.

En tercero buscaba hacer prácticas y conocí al profesor Arturo Morales, que estaba dando un curso de doctorado de Arqueozoología en la Facultad de Ciencias de la UAM, al cual me permitió asistir como oyente. Mi interés en este campo fue en aumento al participar, entre otras, en las excavaciones de Fuente Álamo con el Instituto Arqueológico Alemán de Madrid. Me intrigaba ver la gran cantidad de fauna recuperada en contextos domésticos y funerarios y no saber de qué especies se trataba, ni saber distinguirlos de los restos humanos. En 1987 tuve la oportunidad de emprender una tesis de licenciatura sobre materiales arqueofaunísticos, y pude, además, disfrutar durante un semestre de una subvención para una visita de estudio en el reconocido Instituto de Paleoanatomía, Historia de la Domesticación e Historia de la Veterinaria de la Universidad Ludwig Maximilian de Múnich; ambas fueron unas experiencias decisivas para dirigir mi

esfuerzo hacia un largo proceso de formación, que implica el campo de la arqueozoología (LIESAU, 2016a). Para ello tuve siempre el apoyo incondicional de mi familia, a pesar de dedicarme al estudio de «huesos viejos», como decía, un tanto resignado, mi padre.

Si bien es cierto que, a principios de los años noventa, seguir estudiando me causó cierto conflicto por el gran auge de la actividad arqueológica en la Comunidad de Madrid y al ver cómo la mayoría de mis compañeros de promoción o próximos a ella crearon exitosas empresas de arqueología (Área, Arqueoconsult, Tar, Artra, etc.). Aunque estos trabajos de campo me interesaban mucho, sabía que tenía que tomar una decisión y, desde luego, me siento afortunada por haber continuado con la formación académica y haber aprendido con algunos *padres* y *madres* de la arqueozoología europea, como fueron los profesores Joachim Boessneck y Angela von den Driesch, del Instituto mencionado (LIESAU, 2016a), y mi mentor, Arturo Morales. El gran conocimiento y el entusiasmo de todos ellos forjaron definitivamente mi destino y me empujaron a querer profundizar en diferentes campos de la arqueozoología. Pero también hubo otras personas muy importantes en fomentar esta línea de investigación, como la profesora Concha Blasco Bosqued de la UAM y el Prof. Dr. Dres. h.c. Hermanfrid Schubart del Instituto Arqueológico Alemán en Madrid. Ambos tienen en común haber tenido una mente abierta y avanzada para su tiempo. Incorporaron equipos multidisciplinares de arqueobiología y arqueometría en sus trabajos de campo, cuando la mayoría de los colegas se limitaba a entregar a los especialistas los materiales una vez concluidas las intervenciones. General-

mente, con poca información contextual, hicimos los respectivos informes técnicos que, salvo excepciones (DELIBES *et al.*, 1995; DÍAZ-ANDREU *et al.*, 1992), se incorporaron en forma de *apéndices* a las respectivas memorias de excavación.

Gracias a la confianza que depositaron en mí los profesores Germán Delibes y Fernando Romero, hice en un plazo de tres años la tesis doctoral, bajo la dirección de Arturo Morales y Concepción Blasco. Además de un programa experimental, realicé un estudio sobre un gran conjunto faunístico de la Edad del Hierro del yacimiento vallisoletano de El Soto de Medinilla. En 1993 inicié mi carrera como docente en la UAM, y al principio no fue sencillo conciliar la preparación de las clases con el intenso trabajo arqueozoológico y la colaboración con la colección faunística comparada. En el marco de una veintena de proyectos, dediqué bastantes años a estudiar numerosos materiales de diferentes períodos prehistóricos e históricos, proporcionados por colegas y amigos, y di salida a una treintena de informes generados en el seno del Laboratorio de Arqueozoología (LAZ) de la UAM. Algunos de ellos y, gran parte de la tesis doctoral, se publicaron en la revista *Archaeofauna*, dirigida por los profesores Eufrosia Roselló y Arturo Morales.

En relación con las líneas de investigación emprendidas, han sido varios los aspectos que han suscitado mi interés, desde trabajos de síntesis sobre el estado de la cuestión de la arqueozoología en determinados períodos del ámbito peninsular hasta casos concretos relativos a la introducción de faunas foráneas o comensales (dromedario, gorrión y ratón domésticos) y la extinción de otras, como el zebro o el castor (LIESAU, 1994; LIESAU, MORALES MUÑIZ, 2012; MORALES *et al.*, 1995a; MORALES *et al.*, 1995b; NORES QUESADA, LIESAU, 1992). En el registro arqueológico, determinados desgastes dentarios o patológicas óseas han podido ser asociados a usos concretos de la fauna doméstica, además de su procesado para el consumo (LIESAU, 1992; LIESAU, 2005; LIESAU, GARCÍA GARCÍA, 2005). Asimismo, la arqueología experimental sobre materiales óseos con instrumental lítico y metálico me ha aportado un buen conocimiento sobre la identificación de las huellas de origen antrópico (LIESAU, 1998; LIESAU, 2002).

En los últimos años he dedicado mucho tiempo y esfuerzo a colaborar con equipos internacio-

nales para caracterizar diversas materias primas, como el marfil de proboscídeos y otras dentinas de mamíferos. A pesar de las dificultades en su identificación, los resultados han sido sorprendentes de cara al origen taxonómico de numerosos elementos de adorno recuperados de tumbas campaniformes. Con ello se han abierto nuevas vías de estudio y de interpretación, avaladas por los análisis arqueométricos (LIESAU, 2016b; LIESAU *et al.*, 2011; LIESAU, MORENO, 2012; RÍOS, LIESAU, 2011). Relacionado con la arqueología de la muerte, el estudio tafonómico en las tumbas colectivas con José Luis Gómez me ha resultado un aspecto muy revelador para comprender las secuencias y procesos (BLASCO *et al.*, 2011; BLASCO *et al.*, 2014; GÓMEZ PÉREZ, LIESAU, 2010; LIESAU *et al.*, 2014b). Asimismo, identificar la fauna depositada en las tumbas y su implicación social y simbólica es otro punto de gran interés para conocer los ritos y ágapes funerarios que celebraron nuestras sociedades del pasado durante la prehistoria reciente (LIESAU, 2012; LIESAU, 2017; LIESAU, SCHUBART, 2006) (figura 1).

Por último, también he aprovechado la oportunidad de poder trabajar con otros equipos internacionales en varios estudios paleogenéticos en muestras humanas, de bovinos y de équidos procedentes de diferentes yacimientos (GEIGL *et al.*, 2011; OLALDE *et al.*, 2018; FAGES *et al.*, 2019). En relación con la actividad docente, el departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM, siempre abierto a líneas de investigación interdisciplinarias, ofreció en la licenciatura de Historia una asignatura optativa de Arqueozoología que, durante quince años, tuvo una gran aceptación. Esta materia también la imparto actualmente en la asignatura de Arqueobiología del máster de Arqueología y Patrimonio de la UAM y en colaboración con el LAZ y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Para ello, he preparado durante años una colección comparada que permite a los estudiantes adquirir las destrezas necesarias de cara a la identificación osteológica básica en las sesiones prácticas. Las prácticas se realizan en un aula acondicionada para albergar las colecciones faunísticas, así como también otros materiales o reproducciones arqueológicas. Desde hace veinte años también ofrezco para alumnos de grado y de máster un gabinete extracurricular relacionado con el tratamiento, inventariado y estudio de materiales



Figura 1. Excavación de una tumba calcolítica en Camino de las Yeseras con la empresa Baraka, 2017. Fotografía de Agnès Caraglio.

arqueozoológicos y de industria ósea procedentes de diferentes yacimientos. Siento satisfacción cuando me comentan que estos aprendizajes han sido muy enriquecedores para ellos en otras excavaciones y que se sienten mejor formados que sus colegas como estudiantes o en sus contratos de técnicos arqueólogos (figura 2).

Como arqueóloga y docente me parece importante haber planteado una serie de objetivos básicos que debe de cumplir el alumnado (y, por tanto, los futuros profesionales) con el patrimonio arqueológico: la obligación de una recogida muy exhaustiva del registro arqueológico, especialmente cuando todavía hoy en día atiende incrédula a sus relatos, donde en algunas excavaciones «los huesos» terminan sin más contemplación en las terreras o solo se recogen «los más grandes». Otro objetivo es que adquieran unos conocimientos anatómicos, taxonómicos y tafonómicos básicos para identificar en el proceso de excavación los huesos humanos de los que no los son, y para que reconozcan procesos tafonómicos, su disposición, grado de articulación, etc. A ello se suma que aprendan a

distinguir conjuntos óseos que representan vertidos de desechos culinarios de aquellos otros excepcionales relacionados con otras actividades. Saber identificar *in situ*, asociar e interpretar las unidades estratigráficas en el momento de su descubrimiento es una herramienta imprescindible para interpretar los registros. Esta información es clave para posteriormente no desvanecerse cuando nos llegan al laboratorio unas cajas llenas de bolsas con huesos inconexos y fragmentados.

Aun habiendo estudiado numerosos yacimientos peninsulares, un punto de inflexión en mi carrera investigadora ha sido la oportunidad de participar en las excavaciones del gran recinto de fosos calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid). Desde el año 2003 hemos podido trabajar allí con alumnos de doctorado y hacer las prácticas de campo del máster de la UAM. Las intervenciones de varias empresas (Gestión del Patrimonio, S. L., Baraka y, sobre todo, con Jorge Vega de Argea Consultores S. L.) nos han permitido hacer convenios y trabajar en equipo de una forma muy fructífera.



Figura 2. Identificación de los restos de fauna e industria ósea procedente de un área funeraria de Camino de las Yeseras con colegas y alumnos, en 2019: Aldo Petri, Santiago Tuñas, María de Chorro y Cristina Cabrera. Laboratorio docente del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM. Fotografía de Ana Isabel Pardo.

154

ra, como queda reflejado en un centenar de publicaciones desde que iniciamos allí nuestros primeros trabajos de campo.

La tesis doctoral de Patricia Ríos (Ríos, 2011) y la estrecha colaboración con numerosos especialistas han permitido crear un gran equipo de investigación nacional e internacional con el fin de abordar el gran reto al que nos enfrentamos en un sitio extenso y de intensa ocupación, como lo refrendan más de ocho mil quinientas estructuras documentadas y casi dos mil excavadas. Son numerosos los estudios de restos de mamíferos, avifauna, herpetofauna, ictiofauna, arqueoacarología y malacofauna realizados (BLASCO *et al.*, 2011; BONETA *et al.*, 2013; LLORENTE *et al.*, 2015) (Liesau *et al.*, 2013). En paralelo, con los estudios paleobotánicos de los especialistas del CSIC y los paleoantropológicos hemos avanzado hacia un mayor conocimiento de este yacimiento como un gran lugar central con un entorno privilegiado en recursos y vías de comunicación, y donde los estudios sedimentológicos, arqueométricos, de morfometría geométrica en restos de perros,

análisis de isótopos, paleodietas, paleogenética humana y animal, proteómica, etc. van aportando datos de gran interés.

En estos últimos años, en el estudio en equipo, con la incansable colaboración de Concepción Blasco y Patricia Ríos, he puesto también un gran énfasis en abordar todos los registros que aparecen en determinadas estructuras y su relación con los fosos, tumbas, cabañas, o los denominados «depósitos estructurados». Dichos depósitos responden desde el Neolítico a unos actos intencionados que siguen patrones pautados en numerosas comunidades prehistóricas peninsulares y europeas (figura 3).

Salvo excepciones, hace una década, estos conjuntos prácticamente no se conocían, a falta de trabajos interdisciplinares y a su escaso reconocimiento como tales en las excavaciones. Estos comprenden sacrificios o depósitos secundarios de animales y ofrendas de cráneos, mandíbulas, miembros anteriores o posteriores, cuando no actos comensales, y en los que a veces ni los registros cerámicos ni los líticos aportan datos de interés, sino



Figura 3. Excavación e identificación *in situ* de un depósito estructurado con la empresa Argea Consultores, S. L., en 2019. Fotografía de Ángeles Carrasco.

tan solo la fauna asociada y las porciones anatómicas allí depositadas. Por tanto, para la Prehistoria Reciente los estudios arqueozoológicos cobran una entidad propia dentro de la interpretación de los recintos de fosos y campos de hoyos. Son la fuente directa de un lenguaje que todavía nos queda por descifrar, pero con una alta carga simbólica en sus recurrentes depósitos. No solo los huesos humanos de estas sociedades ágrafas adquieren un estatus de reliquia, también los de determinados animales, en unos pocos hoyos, tramos de foso o en contextos funerarios (LIESAU, BLASCO, 2006; LIESAU, 2012; VEGA *et al.*, 2010; LIESAU *et al.*, 2013a; LIESAU *et al.*, 2014a; LIESAU *et al.*, 2013b; LIESAU *et al.*, 2018; LIESAU *et al.*, 2013-2014).

Gracias a numerosos proyectos de investigación competitivos, hemos podido estudiar varios yacimientos madrileños y, sobre todo, financiar numerosos análisis, estudios y dataciones. Desde hace dieciséis años estamos limpiando, clasificando y estudiando decenas de miles de restos faunísticos en el LAZ y el laboratorio docente del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM. He dirigido y/o codirigido, entre otros temas, numerosos trabajos de investigación con materiales arqueozoológicos y funerarios inéditos: tres tesis de licenciatura (Beatriz López, Beatriz Pino y Sonsoles Montero); doce trabajos de investigación / tesis de fin de máster (Juan Rofes, Jesús García, Germán Alberto Peña,

Raquel Aliaga, Aranzazu Daza, Rachel Applefield, María de los Ángeles Chorro, Iratxe Boneta, Antonio Molina y Carolina Arroyo, además de dos sobre industria ósea de Fernando Cirujano y Cristina Cabrera).

Asimismo, varios de ellos han continuado su formación con una tesis doctoral, como Germán Alberto Peña, Raquel Aliaga y Aranzazu Daza. Otras tesis en curso son las de Iratxe Boneta, sobre los restos de quelonios prehistóricos e históricos en el ámbito peninsular (figura 4), y María Chorro, sobre los restos de mamíferos recuperados en el yacimiento de Camino de las Yeseras, además de la de Lorenzo Galindo, con cerámica campaniforme en el ámbito doméstico de varios yacimientos madrileños. También la profesora María José Lucíañez, del Departamento de Biología de la UAM, ha dirigido otros siete trabajos de investigación sobre arqueocarología (tesis de fin de grado y de máster), como son los de Andrea González, David Cerdán, Jesús Javier Baranda, Juan Gabriel Ramos, Irene Melero, Cristina Pérez y Jesús Godoy.

Poco a poco sabemos algo de las gentes que ocupaban fértiles valles madrileños durante la prehistoria reciente, de sus modos de vida y de sus rituales funerarios. Pero los resultados empíricos siempre nos sorprenden, y dan a entender que nuestras sociedades del pasado eran muy abiertas y plurales. Somos una generación que asiste resignadamente a cómo se descubren y se destruyen o se tapan a una velocidad de vértigo muchos yacimientos próximos a las grandes ciudades. Es un patrimonio arqueológico que todavía precisa muchos estudios especializados antes de sucumbir bajo la construcción de inmensas naves en los polígonos industriales, o bajo las vías de circunvalación. Todavía necesitamos aprender y entender cómo sociedades de hace cinco mil años podían vivir y mantenerse durante muchos siglos en un medio de forma estable. Los restos de fauna doméstica y silvestre allí recuperados nos muestran una gran gama de incógnitas que requieren una investigación en profundidad para comprender la compleja relación que los humanos tenían con sus animales, los procesos de domesticación, la introducción de especies foráneas, la movilidad y la hibridación, entre otras cuestiones. Esta gestión animal y del entorno va mucho más allá de una mera economía de subsistencia. Quien busca encuentra, pero todavía

156



Figura 4. Programa experimental de despiece de quelonios para la tesis doctoral de Iratxe Boneta en el Laboratorio de Arqueología Experimental de la UAM, en 2017. Fotografía de Guillermo Bustos.

queda mucho por aprender de nuestro patrimonio del pasado, y la cuestión es: ¿estamos a la altura de comprender todo lo que excavamos e interpretar los yacimientos y sus contextos si tan solo podemos documentar un mínimo de su extensión original?

BIBLIOGRAFÍA

- BLASCO, C.; LIESAU, C.; RÍOS, P. (eds.) (2011). *Yacimientos Calcolíticos con campaniforme de la Región de Madrid. Nuevos estudios*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- BLASCO, C.; LIESAU, C.; RÍOS, P.; GÓMEZ, J. L.; FLORES, R. (2014). «Un enterramiento múltiple del yacimiento calcolítico de Humanejos (Parla, Madrid) desde una perspectiva tafonómica: agrupando y reagrupando la familia». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, vol. 40, págs. 11-29.

- BONETA, I.; PÉREZ-GARCÍA, A.; LIESAU, C.; LLORENTE, L.; MURELAGA, X. (2013). «El conjunto de quelonios de Camino de las Yeseras (Madrid, España): Un reto metodológico de excavación y estudio». En: R. Baena; Fernández, J. J.; Guerrero, I. (eds.). *El Cuaternario ibérico: Investigación en el s. XX. Actas de la VII Reunión del Cuaternario Ibérico. Sevilla, La Rinconada*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Asociación Española para el Estudio del Cuaternario: 95-97.
- DELIBES, G.; ROMERO CARNICERO, F.; MORALES, A. (eds.) (1995). *Arqueología y medio ambiente. El primer milenio a.C. en el Duero medio*. Valladolid: Junta de Castilla y León. Consejería de Cultura y Turismo.
- DÍAZ-ANDREU, M.; LIESAU, C.; CASTAÑO, A. (1992). «El poblado calcolítico de La Loma de Chiclana (Vallecas, Madrid). Excavaciones de urgencia realizadas en 1987». *Arqueología, paleontología y etnología de la Comunidad de Madrid*, vol. 3, págs. 31-116.
- FAGES, A.; HANGHØJ, K.; KHAN, N., et al. (2019). «Tracking five millennia of horse management with extensive ancient genome time series». *CELL*, vol. 177, págs. 1419-1435.
- GEIGL, E.; GUIMARAES, S.; LIESAU, C. (2011). «Paleogenetic analysis of bovine remains from Camino de las Yeseras and Humanejos». En: C. Blasco; Liesau, C.; Ríos, P. (eds.). *Yacimientos calcolíticos con campaniforme de la región de Madrid: Nuevos estudios*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid: 199-210.
- GÓMEZ PÉREZ, J. L.; LIESAU, C. (2010). «La investigación de la escena de un crimen cometido hace más de 1200 años». *Biólogos, Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid*, vol. 23, págs. 14-17.
- LIESAU, C. (1992). «Ein Beitrag zur Dokumentierung der Pferde als Reit- oder Zugtiere während der frühen Eisenzeit in der Nordmeseta der Iberischen Halbinsel. Der Pferdeunterkiefer von "El Soto de Medinilla"». *Archaeofauna*, vol. 1, págs. 109-120.
- LIESAU, C. (1994). *Contribución al estudio arqueofaunístico durante la Edad del Hierro en la submeseta norte de la Península Ibérica*. Madrid: Microfichas de la UAM, Universidad Autónoma de Madrid.
- LIESAU, C. (1998). «Huellas experimentales sobre restos de fauna en El Soto de Medinilla: Faunas de mamíferos de la Edad del Hierro en el valle del Duero (Valladolid, España)». *Archaeofauna*, vol. 7, págs. 25-63.
- LIESAU, C. (2002). «Eficacia e ineficacia de las sierras metálicas: ¿sólo sirven las de bronce?». En: I. Clemente; Risch, R.; Gibaja, J. F. (eds.). *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. Oxford: British Archaeological Report. International Series: 273-283.
- LIESAU, C. (2005). «Arqueozoología del caballo en la Antigua Iberia». *Gladius*, vol. XXV, págs. 187-206.
- LIESAU, C. (2012). «Depósitos con ofrendas de animales en yacimientos Cogotas I: antecedentes y características». En: J. A. Rodríguez Marcos; Fernández Manzano, J. (eds.). *Cogotas I, Una cultura de la Edad del Bronce en la Península Ibérica. Homenajes a M.^a Dolores Fernández-Posse*. Valladolid: Universidad de Valladolid / Consejería de Cultura y Turismo: 219-257.
- LIESAU, C. (2016a). «In memoriam Angela von den Driesch. Una pionera de la arqueozoología peninsular». *Madrider Mitteilungen*, vol. 57, págs. 508-511.
- LIESAU, C. (2016b). «Some prestige goods as evidence of interregional interactions in the funerary practices of the Bell Beaker groups of Central Iberia». En: E. Guerra; Liesau, C. (eds.). *Analysis of the economic foundations supporting the social supremacy of the Beaker Groups. Proceedings of the XVII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences (1-7 September 2014, Burgos, Spain)*. Oxford: Archaeopress Archeology: 69-93.
- LIESAU, C. (2017). «Fauna in living and funerary contexts of the 3rd millennium BC in Central Iberia». En: M. Bartelheim; Bueno, P.; Kunst, M. (eds.). *Key resources and sociocultural developments in the Iberian Chalcolithic*. Tübinga: Tübingen Publishing: 107-128.
- LIESAU, C.; Banerjee, A.; Schwarz, J. (2011). «Camino de las Yeseras' ivory collection: advances in analysis technology used in identifying raw material». En: C. Blasco; Liesau, C.; Ríos, P. (eds.). *Yacimientos calcolíticos con campaniforme de la Región de Madrid. Nuevos estudios*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid: 381-386.
- LIESAU, C.; Blasco, C. (2006). «Depósitos con fauna en yacimientos del Bronce Medio en la Cuenca del Tajo». En: N. Ferreira Bicho (ed.). *Animais na Pré-história e Arqueologia da Península Ibérica. IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. Faro: Universidade do Algarbe: 81-92.
- LIESAU, C.; DAZA, A.; LLORENTE, L.; MORALES, A. (2013a). «More questions than answers: the singular animal deposits from Camino de las Yeseras (Madrid, Spain)». *Anthropozoologica*, vol. 48, núm. 2, págs. 5-14.
- LIESAU, C.; ESPARZA, A.; SÁNCHEZ, A. (2014a). «¿Huesos en la basura o depósito ritualizado?». *Zephyrus*, vol. 74, págs. 89-115.
- LIESAU, C.; GARCÍA GARCÍA, J. (2005). «Estudio de la fauna de mamíferos del yacimiento de La Cam-

- pa Torres (Gijón, Asturias)». *Zephyrus*, vol. xxviii, págs. 267-274.
- LIESAU, C.; GUERRA, E.; DELIBES, G. (2013b). «Casual or ritual: The Bell Beaker deposit of La Calzadilla (Valladolid, Spain)». *Quaternary International*, vol. 330, págs. 88-96.
- LIESAU, C.; MORALES MUÑIZ, A. (2012). «Las transformaciones económicas del Neolítico en la Península Ibérica: la ganadería». En: M. Á. Rojo Guerra; Garrido Pena, R.; García-Martínez de Lagrán, I. (coords.). *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Madrid: Cátedra Historia: 107-128.
- LIESAU, C.; MORENO, E. (2012). «Marfiles campaniformes de El Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)». En: A. Banerjee; López Padilla, J. A.; Schuhmacher, T. X. (eds.). *Elfenbeinstudien. Marfil y elefantes en la Península Ibérica y el Mediterráneo occidental. Coloquio Internacional. Museo Arqueológico de Alicante, 26-27 Noviembre 2008*. Alicante: Deutsches Archäologisches Institut / Museo Arqueológico de Alicante: 83-94.
- LIESAU, C.; RÍOS, P.; BLASCO, C.; ORTIZ, I. (2018). «Dentro y fuera de las tumbas campaniformes en Camino de las Yeseras: ¿una segunda vida para los muertos? Inside and outside the Beaker tombs of Camino de las Yeseras: A second life for the dead?». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM*, vol. Anejos, 3, págs. 141-152.
- LIESAU, C.; RÍOS, P.; VEGA, J.; MENDUIÑA, R.; BLASCO, C. (2014b). «Buscando a los ancestros: la manipulación de los restos de las tumbas campaniformes en Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)». *Actas de las décimas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid*. Madrid: Dirección General de Patrimonio Histórico: 137-148.
- LIESAU, C.; SCHUBART, H. (2006). «Construcciones funerarias y materiales de origen orgánico en el ritual funerario de Fuente Álamo». *Spal*, vol. 15, págs. 103-148.
- LIESAU, C.; VEGA, J.; DAZA, A.; RÍOS, P.; MENDUIÑA, R.; BLASCO, C. (2013-2014). «Manifestaciones simbólicas en el acceso Noreste del Recinto 4 de Foso en Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)». *Salduie*, vol. 13-14, págs. 53-69.
- LLORENTE, L.; ROSELLÓ, E.; MORALES, A.; LIESAU, C.; DAZA, A.; ARAUJO, R. (2015). «Las Náyades (Mollusca, Unionoida) del Calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid)». En: *La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica: nuevas aportaciones. Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*. Santander: Nadir: 125-134.
- MORALES, A.; CEREIJO, M. A.; HERNÁNDEZ, F.; LIESAU, C. (1995a). «Of mice and sparrows: commensal faunas from the Iberian Iron Age in the Duero Valley (Central Spain)». *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 5, págs. 127-138.
- MORALES, A.; RIQUELME, J. A.; LIESAU, C. (1995b). «Dromedaries in antiquity: Iberia and beyond». *Antiquity*, vol. 69, núm. 263, págs. 368-375.
- NORES QUESADA, C.; LIESAU, C. (1992). «La Zoología Histórica como complemento de la Arqueología. El Caso del Zebro». *Archaeofauna*, vol. 1, págs. 61-71.
- OLALDE, I.; BRACE, S.; ALLENTOFT, M. E., et al. (2018). «The Beaker phenomenon and the genomic transformation of Northwest Europe». *Nature*, vol. 555, págs. 190-196.
- RÍOS, P. (2011). *Territorio y sociedad en la Región de Madrid durante el III milenio a.C. El referente del yacimiento de Camino de las Yeseras*. Madrid: Patrimonio Arqueológico de Madrid, 7. Universidad Autónoma de Madrid.
- RÍOS, P.; LIESAU, C. (2011). «Elementos de adorno, simbólicos y colorantes en contextos funerarios y singulares. Yacimientos calcolíticos con campaniforme de la región de Madrid: Nuevos estudios». *Patrimonio Arqueológico de Madrid*, vol. 6, págs. 381-386.
- VEGA, J.; BLASCO, C.; LIESAU, C.; RÍOS, P.; BLANCO, J. F.; MENDUIÑA, R.; ALIAGA, R.; MORENO, E.; HERRERA, T.; PETRI, A.; GÓMEZ, J. L. (2010). «La singular dualidad de enterramientos en el poblado de silos calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando, Madrid)». *Munibe*, suplemento, vol. 32, págs. 648-662.

ENLACES DE INTERÉS

Archaeofauna: <https://revistas.uam.es/archaeofauna>
<https://portalcientifico.uam.es/ipublic/profile/index/iMarinaID/04-258479/name/LIESAU%20VON%20LETTOW-VORBECK,%20MARIA%20DEL%20CORO>
www.caminodelasyeseras.com

Marta Moreno García: trashumando por las veredas de la arqueozoología europea

Marta Moreno García

Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Cuando, en agosto de 1989, subí al avión con destino a Londres, no había ningún sueño por cumplir, pero sí la ilusión de una recién licenciada en Arqueología por explorar una ciudad multicultural, cuya lengua había estudiado desde la infancia, y donde por fin podría visitar el Museo Británico y los *tesoros arqueológicos* allí depositados. Me esperaba mi compañera y gran amiga Leonor Peña-Chocarro, quien un año antes había realizado el mismo viaje y ahora iba a iniciar un máster en el Instituto de Arqueología, de la University College London (UCL). Mis obligaciones como *au pair* de la familia Heuser me permitían tener las mañanas libres, de manera que cuando Leonor me comentó la posibilidad de ser voluntaria en la Unidad de Arqueología Medioambiental del Museo de Londres, donde ella realizaba las prácticas de su curso, no dudé un segundo en presentar mi candidatura. Era la ocasión ideal para practicar inglés y adquirir conocimientos en un ámbito de la arqueología del que desconocía casi todo. Después de pasar algunas semanas rotando entre diferentes actividades, llegué al Laboratorio de Arqueozoología. Trabajaría ayudando a Bárbara West y Alan Pipe, quienes, ante las mesas llenas de huesos de vertebrados, procedentes de excavaciones romanas y medievales, me cautivaron con sus explicaciones sobre la información potencial que esos restos encerraban para estudiar no solo la dieta de las comunidades humanas del pasado, sino también el estatus social de los grupos consumidores o el comercio de especies animales entre áreas geográficas. Aquellos *tesoros* empezaron a interesarme más que los exhibidos en las vitrinas de los museos. Tenía buen ojo para identificar, me solía decir Alan. Aquel espacio y la estrecha relación que se creó entre nosotros marcarían mi futuro profesional. Recuerdo que Bárbara no dudó en llamar por teléfono a un compañero que había estudiado con ella en Estados Unidos y ahora era

uno de los pocos arqueozoólogos que trabajaban en España. De esta forma entré en contacto con Arturo Morales. Durante las vacaciones de Navidad le visité en los famosos barracones de la Autónoma, donde el olor intenso de la preparación de los esqueletos de animales de la colección de referencia impregnaba el ambiente. En aquella conversación, Arturo me incentivó para seguir mi formación en Inglaterra y mantener el contacto con su grupo (LAZ-UAM). Y así lo hice.

Gracias al apoyo financiero de mis padres, al año siguiente me matriculé en el máster en ciencias (MSc) de Bioarqueología de UCL, en la opción de Arqueozoología. Las clases de Don Brothwell, de Simon Hillson y, sobre todo, de Ken Thomas fueron excepcionales. Fue un privilegio ser su alumna. Todos ellos, además de mostrarme las metodologías de trabajo y las potencialidades de la disciplina, me enseñaron a reflexionar y a interrogarme sobre cuestiones que *a priori* podían parecer obvias. Esto contribuyó a fortalecer mi vocación científica, algo para lo que el sistema universitario español de los años ochenta no me había preparado. Una versión revisada de mi trabajo de fin de máster en coautoría con Clive Orton y James Rackham sería mi primera publicación de impacto (MORENO GARCÍA *et al.*, 1996).

Las perspectivas profesionales para una joven arqueozoóloga a inicios de los años noventa en España eran escasas, a pesar de que, con el desarrollo de la arqueología urbana de urgencia, la recuperación de conjuntos arqueofaunísticos de cronologías no prehistóricas era cada vez más habitual. Por eso, nada perdía con presentarme a una entrevista en Cambridge, donde el organismo English Heritage ofertaba un contrato de ayudante de investigación en la Faunal Remains Unit, unidad integrada en la Universidad de esa ciudad. La obtención de este puesto de trabajo en

enero de 1992 me permitió adentrarme en el mundo de la arqueozoología británica de la mano de Rosemary Luff (LUFF, MORENO GARCÍA, 1995) e interactuar durante los años siguientes con algunos de los investigadores más destacados en el área: Sebastian Payne, Simon Davis, Juliet Clutton-Brock y Marsha Levine, siempre cercanos e interesados por mis perspectivas de futuro, entre las que debía incluir la tesis doctoral.

Mi voluntad de no desvincularme de la arqueología ibérica había contribuido a mantener el contacto con el LAZ-UAM y a colaborar en algunos de sus proyectos. Así, cuando llegaron casi un centenar de cajas con la fauna de niveles islámicos y cristianos del castillo de Albarracín (Teruel), Arturo Morales y yo decidimos que los numerosos restos de ovejas y cabras eran el material adecuado para abordar el fenómeno de la trashumancia medieval desde una aproximación arqueozoológica. Con este proyecto obtuve una beca de Clare Hall, colegio de posgraduados, que me facultó la inscripción de la tesis en el Departamento de Arqueología de la Universidad de Cambridge bajo la dirección, primero, de Geoff Bailey y, después, de Catherine Hills. Inicié entonces una fructífera línea de investigación basada en las observaciones etnográficas junto a pastores trashumantes de la sierra de Albarracín. Aprendí muchísimo con la familia Belenchón de Guadaluvar, con Cesáreo de Griegos y tantos otros ganaderos que se acostumbraron a ver, durante unas semanas al año, a una joven urbanita de Madrid, que vivía en Inglaterra y estaba interesada en conocer su forma de vida, las prácticas ganaderas y el modo tradicional de gestión de los rebaños (figura 1). Gracias a la información recabada, construí un marco interpretativo sólido para los datos resultantes de mis análisis, que me valió la invitación a participar en congresos y publicaciones (MORENO GARCÍA, 1997; MORENO GARCÍA, 1999; MORENO GARCÍA, 2001).

La vuelta a la península ibérica, que no el retorno a mi ciudad de origen, surgió pocos meses antes de la lectura de la tesis. El Instituto Português de Arqueologia (IPA), dirigido por João Zilhão y Antonio Monge Soares, ofrecía una beca posdoctoral a través de concurso público internacional para montar el primer Laboratorio de Arqueozoología en el país luso. Antes de finales de 1999 estaba instalada en Lisboa, analizando la fauna del yacimiento de Lagar Velho (Leiria) aso-



Figura 1. Trabajo etnográfico en la sierra de Albarracín (Teruel), en 1996.

ciada a uno de los enterramientos infantiles del Paleolítico superior que ha hecho correr más ríos de tinta (MORENO GARCÍA, 2002; MORENO GARCÍA, PIMENTA, 2002). Era plenamente consciente de los retos que representaba arrancar un proyecto desde cero. En unas semanas había pasado de trabajar en la Universidad de Cambridge, en laboratorios que llevaban décadas funcionando, con buenas infraestructuras técnicas y personal especializado, a hacerlo en un país en el que la arqueozoología se encontraba en estado embrionario. Por eso, supuso un gran alivio saber que no iba a estar sola. Simon Davis había dejado el English Heritage y sería el investigador sénior del equipo, al que se uniría Carlos Pimenta como técnico. En realidad, éramos parte de un proyecto más ambicioso diseñado por la dirección del IPA, bajo la tutela del Ministerio de Cultura, que contemplaba dar un impulso definitivo a la arqueología portuguesa fomentando la interdisciplinariedad mediante la creación del Centro de Investigación en Paleocología Humana y Arqueociencias (CIPA) (MATEUS, MORENO GARCÍA, 2003), integrado por cuatro laboratorios más: Arqueobotánica y Paleocología, Geoarqueología, Paleobiología Humana y Paleotecnología.

Una parte de mi actividad posdoctoral estuvo dedicada al estudio de conjuntos arqueofaunísti-



Figura 2. Con Carlos Pimenta en casa de una familia del Rif marroquí, en el año 2000.

cos portugueses, datados desde el Pleistoceno hasta la Edad Media, tanto integrados en el Plan Nacional de Trabajos Arqueológicos (PNTA), como a través de prestaciones de servicios. Como resultado, mis líneas de investigación se fueron diversificando hacia temáticas tan dispares como los estudios de ornitofauna, la arqueomusicología o la industria ósea de épocas históricas (MORENO GARCÍA *et al.*, 2005a; MORENO GARCÍA *et al.*, 2005b; MORENO GARCÍA *et al.*, 2007). También participé en proyectos de investigación desarrollados desde el IPA y en proyectos internacionales en colaboración con instituciones e investigadores españoles. De especial recuerdo es el dirigido desde la Universidad de Cantabria por Jesús E. González Urquijo y Juan J. Ibáñez, titulado «Las primeras comunidades campesinas en la región cantábrica. El aporte de la etnoarqueología en Marruecos» (MORENO GARCÍA, 2004; MORENO GARCÍA, PIMENTA, 2011), por la experiencia humana enriquecedora que supuso la oportunidad de compartir con gentes de aldeas remotas del Rif marroquí su humilde modo de vida (figura 2).

Ante la inexistencia en Portugal de una colección de referencia de vertebrados pública, era necesario crear una osteoteca, una herramienta de trabajo esencial para la investigación arqueo-

zoológica (MORENO GARCÍA, 2005-2006). Para ello fue fundamental la colaboración con el Instituto de la Conservación de la Naturaleza (ICN), que a través de su red de áreas protegidas se convirtió en el mayor proveedor de carcasas animales. Las salidas de campo para recoger estos especímenes se convirtieron en una actividad cotidiana, aunque también surgían avisos imprevistos, normalmente los viernes al mediodía, que nos hacían recorrer una centena de kilómetros para recoger un delfín o una tortuga marina, varados en una playa de la costa portuguesa. El método de preparación utilizando un enzima nos permitía limpiar los esqueletos con rapidez (DAVIS, PAYNE, 1992). Pasados tres o cuatro años, las estanterías vacías empezaron a llenarse de cajas con huesos de los cinco grupos de vertebrados (figura 3). La tarea desagradable de desollar, eviscerar, desarticular y cocer animales me proporcionó un conocimiento fantástico sobre osteología y anatomía, y me ayudó, sin que apenas fuera consciente, a reconocer fragmentos óseos de difícil identificación, así como a interpretar las marcas derivadas de la manipulación antrópica de las carcasas para su procesamiento y consumo.

La transferencia de resultados de la investigación desarrollada en los diez años pasados en el



Figura 3. El equipo de arqueozoólogos del IPA, en Lisboa, en 2004. De izquierda a derecha: Simon Davis, Marta Moreno García y Carlos Pimenta.

IPA se traduce en numerosas publicaciones recogidas en DAVIS, MORENO GARCÍA (2007), la participación en congresos nacionales e internacionales, la organización de cursos de formación para estudiantes universitarios y la docencia en universidades lusas y españolas; de aquí resultaría la dirección de trabajos de fin de carrera y de máster, e incluso el inicio de la codirección, con Jordi Nadal (Universidad de Barcelona), de la tesis doctoral de Lluís Lloveras, estudiante catalán que trabajó como voluntario en el laboratorio de Lisboa (LLOVERAS *et al.*, 2008).

Con este bagaje curricular me presenté en 2008 a las pruebas del concurso convocado en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para cubrir una plaza de científico titular con perfil en arqueozoología en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales de Madrid. Después de veinte años en el extranjero, a finales de 2009 me integré en el Departamento de Arqueología y Procesos Sociales del Instituto de Historia, donde mis líneas de investigación han contribuido a fomentar la interdisciplinariedad del departamento, así como la de los Laboratorios de Arqueología de I+D+i, en particular el de Arqueobiología, que está integrado, además de mí, por Leonor Peña-Chocarro y José Antonio López-Sáez, como investigadores, y por Elena López-Romero y Esther Checa, como personal técnico. Sin su entusiasmo e interés por aprender, poner en funciona-

miento un laboratorio (¡de nuevo!) habría sido una tarea mucho más lenta.

En la última década, la evolución experimentada por los estudios arqueozoológicos en nuestro país ha sido enorme, ya que hoy en día estas aportaciones son parte integral de los proyectos de investigación y no anexos al final de las publicaciones. A ello ha contribuido, en cierta forma, la aplicación de nuevas metodologías (análisis isotópicos, de lípidos, genómicos, etc.), algo que, gracias a los avances técnicos, está permitiendo obtener evidencias directas a partir de las cuales se pueden encontrar respuestas a problemáticas arqueológicas muy concretas. No obstante, debemos estar atentos para que los jóvenes investigadores no caigan en una especialización excesiva e ignoren o minusvaloren la práctica de la arqueozoología más clásica, que implica tener nociones de taxonomía, osteología, anatomía, ecología y biología, tocar huesos, medirlos, observarlos bajo la lupa binocular, etc., con el fin de entender las relaciones establecidas entre los seres humanos y su entorno natural a través de los restos faunísticos (REITZ, WING, 2008). En este sentido, una de las asignaturas pendientes es el desfase existente entre la formación ofertada en nuestras universidades en esta área del conocimiento y los méritos curriculares que se les exigen, no solo a la hora de obtener una beca o integrarse en un proyecto, sino también para incorporar-

se al mercado laboral. Si bien la oferta de ayudas pre y posdoctorales es relativamente amplia, tal como hace treinta años, el camino continúa pasando por instituciones extranjeras y el empeño personal.

BIBLIOGRAFÍA

- DAVIS, S.; MORENO GARCÍA, M. (2007). «Of metapodials, measurements and music – eight years of miscellaneous zooarchaeological discoveries at the IPA, Lisbon». *O Arqueólogo Português*, serie IV, vol. 25, págs. 9-165.
- DAVIS, S.; PAYNE, S. (1992). «101 ways to deal with a dead hedgehog: notes on the preparation of disarticulated skeletons for zoo-archaeological use». *Circaea*, vol. 8, págs. 95-104.
- LLOVERAS, L.; MORENO GARCÍA, M.; NADAL, J. (2008). «Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats». *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, págs. 1-13.
- LUFF, R. M.; MORENO GARCÍA, M. (1995). «Killing cats in the medieval period. An unusual episode in the history of Cambridge». *Archaeofauna*, vol. 4, págs. 93-114.
- MATEUS, J. E.; MORENO GARCÍA, M. (eds.) (2003). *Paleoecologia humana e arqueociências. Um programa multidisciplinar sob a tutela da Cultura*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 29).
- MORENO GARCÍA, M. (1997). «The zooarchaeological evidence for transhumance in Medieval Spain». En: G. De Boe; Verhaeghe, F. (eds.). *Medieval Europe Brugge 1997*. Brujas: Institute for the Archaeological Heritage of Flanders: 45-54.
- MORENO GARCÍA, M. (1999). «Ethnographic observations of transhumant husbandry practices in Spain and their applicability to the archaeological sample». En: L. Bartosiewicz; Greenfield, H. J. (eds.). *Transhumant pastoralism in Southern Europe. Recent perspectives from Archaeology, History and Ethnology*. Budapest: Archaeolingua: 159-177.
- MORENO GARCÍA, M. (2001). «Sheep transhumance in medieval Spain: an ethnoarchaeological approach». En: H. Buitenhuis; Prummel, W. (eds.). *Animals and man in the past. Essays in honour of Dr. A. T. Clason*. Groningen: ARC-Publicatie: 251-262.
- MORENO GARCÍA, M. (2002). «The faunal elements in the burial». En: J. Zilhão; Trinkaus, E. (eds.). *Portrait of the Artist as a Child. The Gravettian Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archeological Context*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia: 139-151.
- MORENO GARCÍA, M. (2004). «Hunting practices and consumption patterns in rural communities in the Rif mountains (Morocco) – some ethnozoological notes». En: S. J. O'Day; Van Neer, W.; Ervynck, A. (eds.). *Behaviour behind bones*. Oxford: Oxbow Books: 327-334.
- MORENO GARCÍA, M. (2005-2006). «La contribución del Laboratorio de Arqueozoología del IPA para el desarrollo de la Arqueozoología en Portugal». *Munibe*, vol. 57, núm. Homenaje al profesor Jesús Altuna, págs. 525-535.
- MORENO-GARCÍA, M.; ORTON, C.; RACKHAM, J. (1996). «A new statistical tool for comparing animal bone assemblages». *Journal of Archaeological Science*, vol. 23, págs. 437-453.
- MORENO GARCÍA, M.; PIMENTA, C. M. (2002). «The paleofaunal context». En: J. Zilhão; Trinkaus, E. (eds.). *Portrait of the artist as a child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its archeological context*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia: 112-131.
- MORENO GARCÍA, M.; PIMENTA, C. M. (2011). «Animal dung: rich ethnographic records, poor archaeozoological evidence». En: U. Albarella; Trentacoste, A. (eds.). *Ethnozooarchaeology. The present and past of human-animal relationships*. Oxford: Oxbow Books: 20-28.
- MORENO GARCÍA, M.; PIMENTA, C. M.; GROS, M. (2005a). «Musical Vultures in the Iberian Peninsula: sounds through their wings». En: G. Grupe; Peter, J. (eds.). *Feathers, grit and symbolism. Birds and humans in the ancient Old and New Worlds*. Rahden/Westf.: Marie Leidorf GmbH: 329-347.
- MORENO GARCÍA, M.; PIMENTA, C. M.; LÓPEZ ALDANA, P.; PAJUELO PANDO, A. (2007). «The signature of a blacksmith on a dromedary bone from Islamic Seville (Spain)». *Archaeofauna*, vol. 16, págs. 193-202.
- MORENO GARCÍA, M.; PIMENTA, C. M.; RUAS, J. P. (2005b). «Safras em osso para picar foicinhas de gume serrilhado... a sua longa história!». *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 8, págs. 571-627.
- REITZ, E. J.; WING, E. S. (2008). *Zooarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

¿Animales y arqueología? Una combinación posible

Jordi Nadal

Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP), Secció de Prehistòria i Arqueologia, Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona

Si alguien en nuestro país se hubiese hecho esta pregunta hace unos cuarenta años, posiblemente el resto de la comunidad científica le habría tildado de absurdo, si no de loco. Y no es porque, de hecho, no tengamos unos sólidos precedentes, con eminentes arqueozoólogos desde los años sesenta y setenta, empezando por la figura, a mi entender pionera, de Jesús Altuna, y siguiendo con personalidades como Arturo Morales, Jordi Estévez, Pedro Castaños y Manuel Pérez Ripoll.

En todo caso, durante mucho tiempo, estudiar los restos animales en contextos arqueológicos, o bien era impensable, y estos acababan simplemente abandonados en la terrera (parece que esta costumbre podría volver a imponerse debido a la crisis económica, cosa que demuestra que no existió una verdadera concienciación, sino solo recursos), o bien se recuperaban, generalmente en yacimientos de cronología prehistórica, con la intención de que fueran estudiados por colegas paleontólogos sin la mayor voluntad, por parte de los arqueólogos, de que los primeros aportaran poco más que datos de tipo ambiental para restituir un paisaje a modo de un escenario independiente del hecho humano.

Las nuevas corrientes teóricas en arqueología, que a nuestro país llegaron algo tarde, demostraron que el estudio de los restos animales procedentes de yacimientos arqueológicos proporcionaba datos de muy diferente índole: de carácter económico, social, simbólico, religioso, etc., y complementaba, o incluso superaba, la información que podían aportar otros elementos del registro arqueológico. Fue en este contexto que muchas personas de mi generación se incorporaron al estudio de la arqueozoología, así como de otras disciplinas hasta entonces tildadas de «auxiliares».

En mi caso, la llegada a la arqueozoología tiene tanto de fenómeno académico del momento,

los años ochenta, cuando cursaba mis estudios de licenciatura, como de recorrido personal. De pequeño me sentía atraído tanto por las ciencias naturales como por la historia. La tradición familiar (padre y madre biólogos) me permitió vivir experiencias inolvidables del trabajo de campo del zoólogo, acompañando a mi padre al muestreo de pequeños mamíferos y aves, a sesiones de anillamiento o incluso al seguimiento de los últimos balleneros que trabajaron en España. Por otra parte, casualidades tan peregrinas como la colección de cromos «Hace millones de años», que se obtenían en las tabletas de los chocolates Torras y me permitían transportarme a un pasado muy lejano (como, algunos años después, la lectura del apasionante libro de Herbert Wendt *Tras las huellas de Adán*) (WENDT, 1958), abrieron mi interés por la arqueología, concretamente por la arqueología prehistórica. Estas y otras vivencias posteriores fueron las que influyeron en mi decisión de formarme de manera muy especializada —tal vez de manera excesiva— en un campo concreto, la arqueología prehistórica, propiciado por el sistema académico que funcionaba en ese momento en la Universidad de Barcelona (UB), el llamado Plan Maluquer, nombre que recibía por su impulsor, Juan Maluquer de Motes, precisamente también catedrático de Prehistoria de la casa (GRACIA, 2003). Gracias a ese sistema académico, los estudiantes podíamos especializarnos a partir del segundo año de carrera, con una elección casi total para cursar, entre un amplio abanico, cualquiera de las asignaturas que ofertaban en nuestra facultad de Geografía e Historia o incluso en otras. En mi caso, fue clave realizar las asignaturas de Paleoantropología, impartida en la Facultad de Ciencias Biológicas por Daniel Turbón, y Paleontología de Vertebrados, en la Facultad de Geología, por Jaume de Porta. Fuimos

unos cuantos, compañeras y compañeros, los que tomamos esa decisión. Recuerdo muy especialmente cómo nos conocimos entonces dos estudiantes de Arqueología en la Facultad de Geología: el ahora colega en el Departamento y especialista en arqueobotánica, Santiago Riera, que estudiaba palinología, y yo mismo, que hacía los estudios de paleontología antes mencionados.

Otro hecho caudal en mi formación fue entrar en contacto con Josep Maria Fullola y su equipo, lo que más adelante sería el Seminario de Estudios e Investigaciones Prehistóricas (SERP), en el verano de 1987, a través de la participación en los trabajos de campo que realizaba en el valle del río Montsant (Priorat, provincia de Tarragona), en diferentes yacimientos prehistóricos datados entre el final del Paleolítico superior y el Epipaleolítico. Fue allí donde el propio Fullola, al saber de mi interés por las dos disciplinas, me habló por primera vez de la posibilidad de aunar la arqueología prehistórica con la zoología mediante el estudio de los restos animales en contextos arqueológicos, especialidad que, por otra parte, estaba poco desarrollada en su equipo y era encargada a un geólogo con vocación en paleontología. La decantación definitiva acabó de cuajar a lo largo de los dos siguientes años. En 1988 entré en contacto con un antiguo alumno de mi facultad que había decidido ya especializarse en Arqueozoología: Josep Maria Miró. Él me habló de su formación inicial con Arturo Morales, catedrático de Zoología en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y especialista en esta disciplina. Al hablar de ello en el entorno familiar, mi padre, catedrático también de Zoología en la UB, me informó entonces de su amistad con Arturo Morales y de la posibilidad de realizar una estancia, la primera de muchas otras, si encontraba recursos para financiarla, cosa que se vería solventada a través de los proyectos de investigación que dirigía Josep Maria Fullola. Este primer contacto con Arturo Morales se materializó en diciembre de 1988, pocos meses de haber concluido mi licenciatura. Allí empezó a diseñarse la posibilidad de realizar una tesis doctoral, que podría ser dirigida por él mismo con la codirección de Josep Maria Fullola. El tema se iría perfilando con el tiempo, y versaría sobre la interpretación cultural y tafonómica de los restos faunísticos recuperados en los yacimientos catalanes ocupados por comunidades cazadoras-re-

colectoras entre finales del Paleolítico superior y el Epipaleolítico.

El año 1989 fue también clave en dos acontecimientos que definitivamente permitieron el desarrollo de mi formación. Por un lado, la traducción al castellano de una de las obras que más han influido en la comprensión de la utilidad de la arqueozoología entre el colectivo de arqueólogos, cosa imprescindible para que la disciplina fuera aceptada e integrada: *La arqueología de los animales*, de Simon Davis (DAVIS, 1989). Por otro, tras algunos intentos previos, ese mismo año recibí una beca de formación de investigadores por parte de la Generalitat de Catalunya. Los cuatro años siguientes debían servirme para formarme y realizar mi tesis. Fueron los años de mis visitas periódicas al Laboratorio de Arqueozoología de la UAM, que, sin menosprecio de otros centros del resto del mundo, debía de ser considerado uno de los centros punteros en el estudio de la arqueozoología, en especial por lo que respecta a sus colecciones de referencia. En Madrid, además de asistir a diferentes cursos reglados, pude aprender los fundamentos del análisis arqueozoológico, así como la preparación y organización de las colecciones de referencia osteológicas (figura 1), y también la imprescindible consulta de bibliografía en una extensa biblioteca especializada. Las visitas a otras ciudades y países para el vaciado y la lectura de bibliografía es algo que puede parecer incomprensible a los nuevos investigadores de la era digital. Hace escasamente veinte años, antes de la generalización de las revistas electrónicas, los PDF y los repositorios virtuales, la consulta bibliográfica era uno de los principales motivos de los desplazamientos fuera de nuestros centros académicos.

Desgraciadamente, ya sea por lo largo de mi propia formación o por obligaciones personales (como la maldita prestación social sustitutoria... del peor servicio militar), el resultado es que acabé la beca sin haber leído la tesis. Empezó aquí, y se prolongó a lo largo de los años noventa, un período de vaivenes científicos y profesionales que me supuso cierto distanciamiento con el mundo académico, aunque no con la arqueozoología. Aquella década fue la de la consolidación de la arqueología contractual y las excavaciones preventivas, cierta salida profesional para muchos de nosotros. En el caso de algunos de los *especialistas* que nos íbamos formando, a nuestra oferta



Figura 1. La creación de colecciones de referencia ha sido, y sigue siendo, una de las mayores dificultades en el desarrollo de la disciplina arqueozoológica en departamentos y facultades tradicionalmente considerados *de letras*, ya sea por la complejidad de la infraestructura requerida (tanto para la preparación de los ejemplares como para su almacenamiento) o por las reticencias de los propios colegas, que suelen valorar positivamente los resultados obtenidos, pero desconocen la laboriosidad que implica llegar a ellos. Vista de la colección de referencia de mamíferos del Laboratorio de Arqueología de la UB. Fotografía de J. Nadal.

167

de *arqueólogos de campo* podíamos añadir la de *arqueólogos de laboratorio*, asumiendo el estudio y la publicación, entre otros, de los análisis de fauna. Finalmente, de nuevo gracias a algunas *carambolas* que da la vida, pude retomar mi vinculación con la academia: primero, en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), como consultor docente, y algo más tarde, pero gracias al primer contrato, como profesor asociado en la UB. La estabilidad de los contratos universitarios me permitió finalizar la tesis, con bastantes años de retraso, en 1998. Aquellos años de *arqueozoolología contractual* se caracterizaron por la realización de trabajos, pagados, orientados sobre todo a ser incorporados en informes y memorias de excavación. Lastimosamente solían ser estudios que no trascendían más allá de este tipo de documento inédito y que los propios arqueólogos utilizaban de cara a realizar las conclusiones y las síntesis históricas y sociales de los yacimientos que excavaban.

Durante los años noventa, surgió definitivamente lo que, tras la primera hornada de pioneros —al inicio mencionada—, podríamos llamar la «generación de los especialistas», nacidos ya desde la arqueología y no desde la biología, la geología u otras ciencias: palinología, carpología, antracología, geoarqueología o, claro está, arqueozoolología eran nuestras especialidades. Podría citar, de ese momento, la consolidación profesional de compañeras y compañeros como Marta Moreno García, María Saña, Corina Liessau o Carlos Fernández, sin olvidar muchos otros que, desgraciadamente, no tuvieron la misma suerte, aunque de igual valía y preparación. En la actualidad es difícil encontrar un equipo de investigación arqueológica que se precie, indistintamente del ámbito cronológico de estudio, que no cuente con una persona especializada en el análisis de los restos faunísticos o, en caso de carecer de ella, que no establezca colaboración con algún especialista en este aspecto.



Figura 2. Los estudios de arqueozoología van entrando tímidamente en los itinerarios curriculares de algunos grados universitarios, especialmente los de Arqueología. Clase práctica de osteología de mamíferos domésticos en el marco de la asignatura Bioarqueología, Antropología Física y Forense del Grado de Arqueología en la UB. Fotografía de J. Nadal.

168

Y así se llega al nuevo siglo, al nuevo milenio. La economía mundial marcha, ya tenemos especialistas, ha habido un cambio de paradigmas en las maneras de trabajar la arqueología. Parece que hay una concienciación al respecto del verdadero sentido patrimonial en el análisis de determinados registros arqueológicos hasta ahora menospreciados (en nuestro caso, los restos faunísticos). Se excava al mismo ritmo que se edifica. Las empresas de arqueología no dan abasto y las intervenciones generan cantidades de materiales para ser estudiados. Se analiza más que se interpreta, pero ya habrá tiempo para ello. Y a esta euforia se añade la Academia. Surgen los primeros posgrados, luego los másteres y, con el Plan Bolonia, también los primeros grados de Arqueología, donde la arqueozoología no es del todo olvidada (aunque suele incluirse en asignaturas más extensas de Bioarqueología o de Arqueología Ambiental) (figura 2). Todo va viento en popa... hasta que a inicios del segundo decenio del siglo llega el colapso y, súbitamente, nos damos cuenta de que no estábamos concienciados, de que todo dependía de los recursos económicos que teníamos.

La realidad hoy es esta: las especialidades deben seguir vindicadas, y su utilidad debe seguir siendo explicada, como es el caso de la arqueozoología.

En paralelo, surge una nueva generación de investigadores. Son las personas que se forman con nosotros, nuestras primeras direcciones de tesis. Serán los *sobradamente preparados*, la tercera generación, las hijas e hijos de la crisis. Su incorporación al mundo profesional, si se consigue, es ardua, larga e inestable. Después de la lectura de la tesis doctoral, el *cursus honorum* pasa de forma inevitable por los contratos/beca de dos años, que suelen llevarse a cabo en el extranjero, y la reincorporación, dos años más. Luego, los contratos de cinco años previos a obtener una posición mínimamente estable, ya casi imposibles de conseguir, si no aparecen ayudas, becas o contratos esporádicos, en general no reglados o determinados por los azares económicos y políticos del momento. Desde la precariedad más absoluta en la mayoría de los casos, esta nueva generación ha llevado nuestra disciplina a límites insospechados: ADN, isótopos, morfometría geométrica...

Su importancia es incuestionable y nos proporcionan una nueva mirada a los huesos: son los elementos que permiten diagnosticar migraciones poblacionales, entender los usos del territorio, observar con claridad las dependencias de las sociedades humanas con el ambiente, descubrir epidemias, incluso demostrar que la arqueología no queda restringida a la reconstrucción del pasado humano, sino que aporta datos imprescindibles para políticas de conservación de especies faunísticas amenazadas de extinción, para establecer estrategias en las pesquerías o para detectar y reimplantar las mejores razas de animales domésticos, ya sea por su rendimiento o por la adecuación ambiental a un territorio.

Y aunque, en este sentido, la incorporación de las técnicas más avanzadas en ciencia son una nueva esperanza en la práctica arqueozoológica que puede hacer olvidar los malos momentos de la crisis, lo cierto es que los de aquella primera generación de especialistas aún podemos dar algún consejo a las nuevas: si bien es cierto que nos depara un futuro lleno de posibilidades, la investigación en arqueozoológica pasa todavía por la determinación anatómica y taxonómica de los restos. Cualquier

análisis físico o químico tiene que ser posterior a la identificación acertada de los huesos... Y no hay que olvidar que estudiar los restos faunísticos en contextos arqueológicos debe tener siempre una finalidad principal: saber más de las comunidades humanas del pasado. Esto es lo que verdaderamente nos distingue de esas otras ciencias que, por otra parte, tanto han aportado a la nuestra: la zoología, la veterinaria y la paleontología.

Sea como sea, creo que los animales y la arqueología ya nunca podrán andar separados. Y me enorgullezco de haber formado parte de esta aventura.

BIBLIOGRAFÍA

- DAVIS, S. (1989). *La arqueología de los animales*. Barcelona: Bellaterra.
- GRACIA, F. (2003). «Joan Maluquer de Motes, gestor universitario. El Plan Maluquer y la renovación de los estudios de Filosofía y Letras en la Universidad de Barcelona». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 23, págs. 232-341.
- WENDT, H. (1958). *Tras las huellas de Adán: la novela de una ciencia*. Barcelona: Noguer.

El ejercicio de la investigación arqueológica como profesional independiente en las islas del Mediterráneo

Damià Ramis

Arqueólogo independiente

En las islas Baleares, durante las dos últimas décadas, se ha puesto en marcha un nutrido grupo de proyectos arqueológicos, centrados especialmente en yacimientos de época prehistórica, que son gestionados a través de entidades locales o de asociaciones de tipo cultural. Estos proyectos son dirigidos por profesionales independientes junto con, en algunos casos, técnicos locales. Me gustaría considerarme un representante de este colectivo de arqueólogos y restauradores autónomos que, en las Baleares, compaginan su trabajo en intervenciones de carácter preventivo o de urgencia con la dirección de uno o varios de estos proyectos de investigación. Muchos de estos profesionales combinan los trabajos de gestión del proyecto y de dirección de los trabajos de campo con la aplicación de algún tipo de estudio de carácter especializado. En mi caso, la especialidad es la arqueozoología. Comencé a tomar contacto con el mundo de la fauna en 1998, durante mi último año de licenciatura en Historia en la Universitat de les Illes Balears (UIB), año en el que obtuve una beca como alumno colaborador con el Dr. Josep Antoni Alcover, paleontólogo del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la UIB. El trabajo que me fue encomendado fue una revisión tafonómica de las colecciones de huesos del caprino endémico *Myotragus balearicus* procedentes del depósito de la Cova des Moro (RAMIS, 2000), labor para la que conté con la ayuda del paleontólogo Pere Bover, que ya se encontraba en el centro trabajando en una tesis doctoral sobre este endemismo.

En 1999 obtuve una beca de Formación de Personal Investigador (1999-2002) adscrita a un proyecto estatal sobre la evolución y extinción de *Myotragus balearicus*, del cual era investigador

principal el Dr. Alcover. En el marco de este proyecto, realizamos una revisión general de la cronología del primer poblamiento humano de las Baleares (por ejemplo, RAMIS *et al.*, 2002) y de las supuestas evidencias de coexistencia con *Myotragus balearicus* (RAMIS, BOVER, 2001). Estos temas, junto con el estudio de varios conjuntos faunísticos de yacimientos mallorquines del III y II milenios cal BC que puso de manifiesto que estas comunidades basaban su subsistencia en el aprovechamiento de los recursos ganaderos de tradición neolítica, terminarían configurando mi tesis doctoral, presentada en 2006 en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (RAMIS, 2006). En aquel momento no había nadie más dedicándose a la arqueozoología en Baleares, así que, en el inicio, mi formación en esta disciplina fue eminentemente autodidacta. No obstante, al ir acumulando dudas, pude realizar una breve estancia en 1999 con el Dr. Jordi Nadal, arqueozoólogo de la Universidad de Barcelona (UB), quien me ayudó muchísimo a ser capaz de plantear la realización de un estudio faunístico convencional.

Mi tesis doctoral fue también codirigida por el Dr. Jaume Coll, director del Museo Nacional de Cerámica y de las Artes Suntuarias González Martí (Valencia). Se trata de la persona de la que más he podido aprender sobre el planteamiento interdisciplinar de un proyecto arqueológico, sobre la arqueología de campo y sobre la prehistoria de Mallorca en general. Colaboré en la excavación dirigida por él en el abrigo rocoso de Coval Simó (1998-2008), en el trabajo de campo y el estudio de la fauna, cuyos resultados parciales se incluyen en mi tesis. Posteriormente, hemos continuado analizando diferentes aspectos de este yacimiento básico para el estudio del III milenio cal BC en Baleares, como la dinámica cronológi-



Figura 1. Junto a Antoni Ferrer y Montserrat Anglada, realizando trabajos de excavación y restauración de uno de los muros interiores del Edificio Sur de Cornia Nou, Maó. Fotografía del Equipo Cornia Nou, 2010.

172

ca (COLL, RAMIS, 2014) y el paisaje vegetal (CARRIÓN *et al.*, 2020).

Poco después de terminar mi beca predoctoral, en 2003, comencé a trabajar en la arqueología comercial y también en algunos de los primeros proyectos arqueológicos puestos en marcha a través de museos locales, actividades en las que he podido continuar desarrollando mi experiencia de campo. Así, Magdalena Salas, directora del Museo de Historia de Manacor, me propuso, en 2003, trabajar como técnico en el proyecto de excavación y restauración del yacimiento de S'Hospitalet Vell, que pasé a codirigir a partir de 2008. Se trata de un conjunto de asentamientos, situados en una misma parcela, que abarcan gran parte de la prehistoria de la isla, con un poblado de navetas en uso al menos desde 1600 hasta 900 cal BC (RAMIS, SALAS, 2014), unas evidencias algo más difusas durante el Talayótico inicial a pesar del talayot de planta cuadrada que conserva parte de la cubierta, y un conjunto arquitectónico de fines de la Edad del Hierro cuyo abandono parece relacionarse con la conquista romana del archipiélago (SALAS, RAMIS, 2017).

Por otra parte, el Dr. Lluís Plantalamor, director del Museo de Menorca, me ofreció la po-

sibilidad de trabajar en su equipo. Así, después de participar en la excavación y el estudio faunístico de los sepulcros megalíticos de Son Real (2003) y Son Olivaret (2005), en 2008 me incorporé al proyecto de intervención en el poblado talayótico de Cornia Nou, iniciado el año anterior. A partir de 2012 pasé a ser responsable de su codirección, junto con Montserrat Anglada, Antoni Ferrer y el propio Dr. Plantalamor. El proyecto de Cornia Nou, al igual que el de S'Hospitalet Vell, cuyos estudios faunísticos corren a mi cargo (por ejemplo, RAMIS, 2018), han permanecido en marcha de manera ininterrumpida desde su inicio. A pesar de la jubilación de Plantalamor en 2014, la nueva dirección del Museo de Menorca sigue apoyando la continuidad del proyecto de Cornia Nou, que ha pasado a ser gestionado a través de la Associació Arqueologia i Patrimoni, entidad cultural creada por nosotros con este objetivo. En los últimos años contamos también con la colaboración del Ayuntamiento de Maó. Los trabajos en Cornia Nou se han centrado sobre todo en la excavación y restauración del gran Talayot Oeste, de 10 m de altura y 20 m de diámetro, y de los edificios monumentales que se le adosan en los lados sur y oeste (figura 1). El Edi-



Figura 2. Visita organizada a Es Coll de Cala Morell, al término de una de las campañas de intervención, donde aparezco explicando en el interior de la balsa. Fotografía del Equipo Entre Illes, 2017.

ficio Sur, ya excavado y restaurado, presenta una ocupación datada aproximadamente entre 1000 y 600 cal BC (ANGLADA *et al.*, 2014) y ha sido interpretado como un lugar de transformación y almacenaje de productos agrarios, lo que denota la existencia de una complejidad social elevada (ANGLADA *et al.*, 2012). En otro sector del yacimiento, dominado por el Talayot Este, de menores dimensiones, se documentó un contexto de ocupación posterior, que ha servido como ejemplo para el estudio de los contactos culturales con el mundo púnico durante la fase final del período talayótico (por ejemplo, ANGLADA *et al.*, 2017a).

En 2011, Montserrat Anglada, Antoni Ferrer, Magdalena Salas y yo empezamos un nuevo proyecto arqueológico para el estudio de los promontorios costeros fortificados prehistóricos, incluyendo la excavación de Sa Ferradura (Manacor) y Es Coll de Cala Morell (Ciutadella). Al unir yacimientos de Mallorca y Menorca, el proyecto fue bautizado como «Entre Illes». Con posterioridad se incorporaría también María José León, arqueóloga del Museo Municipal de Ciutadella. Este

proyecto, que continúa en ejecución, es gestionado a través de la Associació d'Amics del Museu de Manacor y financiado por esta misma entidad, junto con los Ayuntamientos de Manacor y Ciutadella y el Consell Insular de Menorca. A pesar de encontrarse en la costa, en estos dos yacimientos no se observan evidencias relacionadas con actividades marítimas; por el contrario, se trata de lugares de hábitat que presentan elementos de arquitectura defensiva, con unas cronologías sorprendentemente antiguas, que protegen los accesos desde tierra firme. Es Coll de Cala Morell (ca. 1600-1200 cal BC) es un gran poblado de navetas fortificado que incluye en su interior dos grandes balsas de captación de agua de lluvia (figura 2). En cambio, Sa Ferradura presenta una cronología posterior (ca. 1100-900 cal BC) y, en este caso, las evidencias de actividades domésticas se articulan en torno a una inusual concentración de hogares. Su istmo también se encuentra fortificado, con una entrada en codo, e ilustra la existencia de cierta inestabilidad en los momentos iniciales de la cultura talayótica (ANGLADA *et al.*, 2017b).

En los últimos años, hemos puesto en marcha dos nuevos proyectos: el de Ses Talaies de Can Jordi (2016), en Santanyí, promovido por la asociación cultural Lausa y el Ayuntamiento de Santanyí (Mallorca), y codirigido junto con Nicolau Escanilla y Beatriz Palomar; y el de Sant Agustí Vell (2017), en Es Migjorn Gran, promovido por la Associació Arqueologia i Patrimoni, codirigido con Ismael Moll, y que cuenta también con la colaboración del Ayuntamiento de Es Migjorn Gran (Menorca). Se trata de dos poblados talayóticos con un período de ocupación que abarca prácticamente todo el I milenio cal BC. De hecho, el estudio de la cronología del Talayot I de Sant Agustí Vell a partir de la datación radiocarbónica de los anillos exteriores de cada una de las vigas de cubierta ha proporcionado un resultado cercano a 1200 cal BC (ANGLADA *et al.*, en prensa). Por su parte, en el sector meridional de Ses Talaies de Can Jordi, hemos obtenido una visión diacrónica más amplia, tras excavar una estructura doméstica de planta rectangular abandonada antes de la mitad del I milenio cal BC, a la que se adosaría poco después una muralla, con importantes reestructuraciones del espacio interior y, en su momento final de ocupación, se habrían cegado varios de los portales del recinto amurallado, posiblemente coincidiendo con la conquista romana de la isla (ANGLADA *et al.*, 2019). En ambos yacimientos me ocupó del estudio de la fauna, y cuento con la colaboración del Dr. Guillem X. Pons, de la UIB, en el análisis de los restos malacológicos.

En definitiva, los resultados que comienzan a ofrecer estos proyectos están contribuyendo de manera decisiva a un conocimiento más profundo y detallado de la prehistoria balear. Estos proyectos arqueológicos de carácter local, al igual que otros gestionados por diferentes colegas en las islas, responden a situaciones diversas. Pero, en general, hay un interés, por parte de las entidades locales que promueven o apoyan estas actuaciones, en intentar aprovechar el potencial de determinados yacimientos arqueológicos significativos como símbolos de identidad local y como recursos turísticos con capacidad para atraer visitantes. En este sentido, investigación interdisciplinar, restauración, conservación y adecuación para visitas, además de la programación de tareas de difusión, actúan conjuntamente en estos proyectos (figura 3). Aquí me gustaría destacar la labor de

los restauradores Montserrat Anglada, Margalida Munar y Bernat Burgaya. Además, debo mencionar el importante papel que desempeñan en los proyectos de los que soy responsable varios colaboradores aficionados, como Joan Benejam, Gabriel Santandreu, Clara Martínez, Montserrat Miquel, Susan Gray y Jaume Gayà, tanto en el trabajo de campo como en las labores posteriores de tratamiento de los materiales recuperados.

Paralelamente a todos estos proyectos, he podido continuar con la investigación arqueozoológica con estudios de nuevos conjuntos faunísticos de la Edad del Bronce, publicados junto con algunos de los resultados de mi tesis doctoral en diversos trabajos de síntesis (por ejemplo, RAMIS, 2014a; RAMIS, 2018). En este sentido, resultó especialmente interesante el estudio que realicé con varios colegas de la Cova des Riuets, en Formentera, cuya ocupación data de los momentos iniciales del II milenio cal BC. Los resultados muestran un comportamiento diferente al documentado en Mallorca y Menorca, con unas estrategias mucho más diversificadas que incluyen la pesca, el marisqueo y la captura de aves marinas, probablemente a causa del ambiente extremo para la supervivencia en esta pequeña isla (LÓPEZ GARÍ *et al.*, 2013). En los últimos años he participado en diversos estudios sobre los cambios faunísticos en el mundo talayótico, que ponen de manifiesto una primera llegada puntual de nuevas especies durante la primera mitad del I milenio cal BC, probablemente con carácter de bienes exóticos o de prestigio. Mientras, no es hasta los siglos IV-III a.C. cuando, según hemos documentado, comienza una introducción más generalizada de nuevas especies y ciertos cambios en las costumbres alimentarias, que hasta entonces habían sido muy conservadoras, y que incluyen el inicio del consumo del perro y de recursos pesqueros (véase, por ejemplo, RAMIS, 2017; RAMIS *et al.*, 2017). Quisiera destacar aquí la colaboración que mantengo en algunos de estos estudios con José Antonio Martínez (figura 4), que empezó a formarse conmigo como aficionado a la arqueozoología y ya me supera en muchos aspectos. Además, he podido suplir mis limitaciones en la identificación de determinados taxones acudiendo a la pericia o a las colecciones de referencia de amigos como Josep Quintana, Miguel McMinn y Guillem Pons.

Aparte de la fauna, en estos años he podido diversificar los temas de investigación y profun-



Figura 3. En mitad de una explicación, junto a Montserrat Anglada, frente al Talayot Oeste de Cornia Nou. Fotografía del Equipo Cornia Nou, 2015.



Figura 4. Excavando, junto a José Antonio Martínez, uno de los depósitos votivos de fauna del campamento romano republicano hallado durante la construcción del hospital de Son Espases, Mallorca. Fotografía de Francesca Torres, 2008.

dizar en aspectos diversos de la prehistoria inicial de las islas Baleares. En este sentido, la excavación en 2004 de S'Arenalet de Son Colom en Mallorca puso de manifiesto la existencia de estructuras domésticas realizadas con técnica ciclópea ya a fines del III milenio cal BC (RAMIS *et al.*, 2007). En 2008, los Dres. Bernard Knapp y Peter van Dommelen, ambos entonces en la Universidad de Glasgow, me propusieron participar en el proyecto «Material Connections in the Ancient Mediterranean» (2008-2009), financiado por dicha universidad, que culminaría con la publicación de una monografía sobre temas diversos de arqueología mediterránea, entre los que se encuentra mi aportación, centrada en el análisis del proceso de poblamiento inicial de las Baleares y la singularidad de su tardía cronología en comparación con el resto de los territorios insulares de esta cuenca marítima (RAMIS, 2010). También he colaborado con varios especialistas en estudios sobre la metalurgia en los inicios de la prehistoria de Mallorca. Con el Dr. Andreas Hauptmann, del Instituto de Arqueometalurgia del Museo de la Minería Alemán, dimos a conocer la existencia de prácticas de reducción de mineral de cobre en las montañas de la isla ya desde el momento campaniforme (RAMIS *et al.*, 2005). Mientras, junto al Dr. Salvador Rovira, del Museo Arqueológico Nacional, hemos documentado la presencia de vasijas de reducción de cobre, así como de objetos de bronce de estaño, en yacimientos campaniformes datados a fines del III milenio cal BC (RAMIS, ROVIRA, en prensa).

Bajo la dirección del Dr. Mark van Strydonck, director del Laboratorio de dataciones radiocarbónicas del Instituto Real de Patrimonio Artístico de Bruselas, he participado en la investigación de diversos temas relacionados con la arqueología balear, como el cálculo del efecto de la reserva marina de C14 en las aguas costeras del archipiélago (VAN STRYDONCK *et al.*, 2010). Otro de estos temas fue el estudio de los denominados enterramientos en cal viva, uno de los rituales característicos de la Edad del Hierro en Mallorca y Menorca. Gracias a los análisis químicos y a las reproducciones experimentales del proceso, ha podido determinarse que se trataría de un peculiar rito de cremación en el que tendría lugar la adición de roca calcárea desmenuzada a la pira funeraria (por ejemplo, VAN STRYDONCK *et al.*, 2015).

Además de la prehistoria, ocasionalmente he participado en trabajos centrados en momentos posteriores de las Baleares. Así, he realizado el estudio faunístico de los yacimientos de época tardoantigua de Son Peretó, en Manacor (RAMIS, 2013), y de la isla de Cabrera (RAMIS, 2014b). Ambas excavaciones son dirigidas por el Dr. Mateu Riera, actualmente en la Universidad Autónoma de Barcelona, con quien he trabajado a menudo tanto en intervenciones programadas como de urgencia, y de cuya experiencia me he beneficiado. He colaborado en el estudio de la dieta humana en las Baleares entre el fin de la prehistoria y la Edad Media a partir de análisis de isótopos estables (VAN STRYDONCK *et al.*, 2017). También hemos realizado diversas aportaciones al conocimiento de la producción de púrpura en Baleares en época romana y tardoantigua (RAMIS, PONS, 2009; VAN STRYDONCK *et al.*, 2012).

Por último, desde 2013, participo en el proyecto de excavación del poblado de S'Urachi (Cerdeña), bajo la dirección científica de los Dres. Peter van Dommelen, director del Instituto Joukowski en la Universidad de Brown, y Alfonso Stiglitz, director del Museo Arqueológico Local de San Vero Milis. Los niveles excavados hasta el momento se sitúan entre los siglos VIII y II a.C. El objetivo general consiste en el análisis de los contactos culturales entre una comunidad local de tradición nurágica y los fenicios y púnicos establecidos en el golfo de Oristano (por ejemplo, VAN DOMMELEN *et al.*, 2018), algo que también tiene su reflejo en los cambios en la fauna y sus estrategias de gestión (RAMIS *et al.*, 2020). Estas evidencias suponen un interesante contrapunto a la realidad contemporánea de Mallorca y Menorca, donde los cambios detectados son, en general, escasos y tardíos. Confío en que pronto podré ampliar la información sobre la dinámica faunística durante el I milenio cal BC en las islas del Mediterráneo occidental, con el estudio faunístico de dos nuevos yacimientos de este período en Cerdeña. Se trata, en primer lugar, del asentamiento fenicio de Pani Loriga, en Santadi, excavado bajo la dirección del Dr. Massimo Botto, del Centro Nacional de Investigación (CNR) italiano. El segundo yacimiento es el poblado de Nuraghe Sirai, en Carbonia, cuya excavación es dirigida por la Dra. Carla Perra, directora del Museo Arqueológico Villa Sulcis (Carbonia, Cerdeña).

BIBLIOGRAFÍA

- ANGLADA, M.; ESCANILLA, N.; PALOMAR, B.; RAMIS, D. (2019). «Quatre anys d'intervencions arqueològiques al poblat de les Talaies de Can Jordi (Santanyí)». En: *III Jornades d'Estudis Locals de Santanyí*. Santanyí: Ajuntament de Santanyí: 79-95.
- ANGLADA, M.; FERRER, A.; MOLL, I.; PICORNELL, L.; RAMIS, D.; RIUDAVETS, I.; RUIZ, R.; VAN STRYDONCK, M. (en prensa). «Les bigues de fusta del Talaiot I de Sant Agustí (Menorca): identificació taxonòmica i datació radiocarbònica. In Congrés de Prehistòria i Protohistòria de la Mediterrània Occidental». *Vida i mort durant el segon i el primer mil·lenni aC (Maó, Menorca, Illes Balears, 27 a 30 d'abril de 2017)*. Oxford: Oxbow.
- ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, L.; RAMIS, D. (2017a). «Continuïtat cultural en època de canvis: la producció i preparació d'aliments a Cornia Nou (Maó, Menorca) durant els segles IV-III aC». En: F. Prados; Jiménez, H.; Martínez, J. J. (eds.). *Menorca entre Fenícis i Púnics*. Murcia: Universidad de Murcia: 137-155.
- ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, L.; RAMIS, D.; VAN STRYDONCK, M. (2012). «Arquitectura monumental y complejidad social a partir de finales del segundo milenio cal BC: el edificio sur del sector oeste de Cornia Nou (Menorca)». *Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae*, vol. 10, págs. 23-44.
- ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, L.; RAMIS, D.; VAN STRYDONCK, M.; DE MULDER, G. (2014). «Chronological framework for the early Talayotic period in Menorca: the settlement of Cornia Nou». *Radiocarbon*, vol. 56, núm. 2, págs. 411-424.
- ANGLADA, M.; FERRER, A.; RAMIS, D.; SALAS, M.; VAN STRYDONCK, M.; LEÓN, M. J.; PLANTALAMOR, L. (2017b). «Dating prehistoric fortified coastal sites in the Balearic Islands». *Radiocarbon*, vol. 59, núm. 5, págs. 1251-1262.
- CARRIÓN, Y.; PÉREZ JORDÀ, G.; COLL, J.; RAMIS, D. (2020). «Nuevos datos sobre el paisaje vegetal de las primeras ocupaciones de Mallorca: el Coval Simó (Escorca, Mallorca)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 77, núm. 1 págs. 148-162.
- COLL, J.; RAMIS, D. (2014). «Absolute chronology for the Beaker culture site of Coval Simó (Mallorca, Balearic Islands)». *Radiocarbon*, vol. 56, núm. 2, págs. 439-450.
- DOMMELEN, P. VAN; DÍES CUSÍ, E.; GOSNER, L.; HAYNE, J.; PÉREZ JORDÀ, G.; RAMIS, D.; ROPPA, A.; STIGLITZ, A. (2018). «Un millennio di storie: nuove notizie preliminari sul progetto S'Urachi (San Vero Milis, OR), 2016-2018». *Quaderni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna*, vol. 29, págs. 141-165.
- DOMMELEN, P. VAN; BOUDIN, M.; RAMIS, D. (2010). «Primer intent de mesurar l'edat del compartiment marí de 14C de les aigües costaneres de les illes Balears». *Endins*, vol. 34, págs. 181-188.
- DOMMELEN, P. VAN; BOUDIN, M.; RAMIS, D. (2012). «Direct 14C-Dating of Roman and late antique purple dye sites by murex shells». *Archéo Sciences. Revue d'Archéométrie*, vol. 36, págs. 15-22.
- DOMMELEN, P. VAN; BOUDIN, M.; RAMIS, D. (2017). «De la prehistòria a la història: canvi i continuïtat als hàbits alimentaris dels habitants de les illes Balears a partir dels estudis de C14 i isòtops estables (δC_{13} i δN_{15})». En: M. Anglada; Riera, M.; Martínez, A. (eds.). *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó, 30 de setembre i 1 i 2 d'octubre de 2016)*. Maó: Consell Insular de Menorca: 369-378.
- DOMMELEN, P. VAN; DECQ, L.; VAN DEN BRANDE, T.; BOUDIN, M.; RAMIS, D.; BORMS, H.; DE MULDER, G. (2015). «The protohistoric "quicklime burials" from the Balearic Islands: Cremation or inhumation». *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 25, págs. 392-400.
- LÓPEZ GARÍ, J. M.; MARLASCA, R.; MCMINN, M.; RAMIS, D. (2013). «L'explotació dels recursos animals a les Pitiüses a inicis del segon mil·lenni cal BC: un tret diferencial?». En: M. Riera; Cardell, J. (eds.). *V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma, 28 a 30 de setembre, 2012)*. Palma de Mallorca: Documenta Balear: 35-42.
- RAMIS, D. (2000). «Patrons d'alteració als ossos de *Myotragus balearicus* Bate 1909 de la Cova des Moro (Manacor)». En: V. M. Guerrero; Gornés, S. (eds.). *Colonització humana en ambients insulars. Interacció amb el medi i adaptació cultural*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears: 455-471.
- RAMIS, D. (2006). *Estudio faunístico de las fases iniciales de la Prehistoria de Mallorca*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- RAMIS, D. (2010). «From colonisation to habitation: Early cultural adaptations in the Balearic Bronze Age». En: P. Van Dommelen; Knapp, A. B. (eds.). *Material connections in the ancient mediterranean. Mobility, materiality and mediterranean identities*. Londres: Routledge: 64-84.
- RAMIS, D. (2013). «Primera aproximació a la gestió dels recursos faunístics a Son Peretó (Manacor): campanyes 2005-2007». En: M. Riera; Cau, M. A.; Salas, M. (eds.). *El conjunt paleocristià de Son Peretó (Manacor, Mallorca): excavació i adequació*

de les habitacions del sector oest. Manacor: Museu d'Història de Manacor: 156-164.

- RAMIS, D. (2014a). «Early Island exploitations: productive and subsistence strategies on the Prehistoric Balearic Islands». En: A. B. Knapp; Van Dommelen, P. (eds.). *The Cambridge Prehistory of the Bronze and Iron Age Mediterranean*. Nueva York: Cambridge University Press: 40-56.
- RAMIS, D. (2014b). «La dieta dels monjos de Cabrera». En: M. Riera (ed.). *El monestir de Cabrera. Segles V-VIII dC*. Palma: Ajuntament de Palma: 41-42.
- RAMIS, D. (2017). «Evidències de contactes exteriors al món talaiòtic a partir de l'estudi del registre faunístic». En: F. Prados; Jiménez, H.; Martínez, J. J. (eds.). *Menorca entre Fenicios y Púnicos*. Murcia: Universidad de Murcia / Centro de Estudios del Próximo Oriente y la Antigüedad Tardía / Cercle Artístic de Ciutadella: 201-217.
- RAMIS, D. (2018). «Animal Exploitation in the Early Prehistory of the Balearic Islands». *Journal of Island and Coastal Archaeology*, vol. 13, núm. 2, págs. 269-282.
- RAMIS, D.; ALCOVER, J. A.; COLL, J.; TRIAS, M. (2002). «The chronology of the first settlement of the Balearic Islands». *Journal of Mediterranean Archaeology*, vol. 15, núm. 1, págs. 3-24.
- RAMIS, D.; ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, L.; VAN STRYDONCK, M. (2017). «Faunal introductions to the Balearic Islands in the early 1st millennium cal BC». *Radiocarbon*, vol. 59, núm. 5, págs. 1415-1423.
- RAMIS, D.; BOVER, P. (2001). «A review of the evidence for domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (*Artiodactyla*, *Caprinae*) in the Balearic Islands». *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, págs. 265-282.
- RAMIS, D.; HAUPTMANN, A.; COLL, J. (2005). «Réduction du minerai de cuivre dans la Préhistoire de Majorque». En: P. Ambert; Vaquer, J. (eds.). *Colloque International, La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes (Carcassonne, 28-30 Septembre 2002)*. París: Société Préhistorique de France: 217-224.
- RAMIS, D.; PLANTALAMOR, L.; CARRERAS, J.; TRIAS, M.; SANTANDREU, G. (2007). «S'Arenalet de Son Colom (Artà) i l'origen de l'arquitectura ciclòpia a les Balears». *Bolletí de la Societat Arqueològica Luliana*, vol. 63, págs. 295-312.
- RAMIS, D.; PONS, G. X. (2009). «Producción de colorante de púrpura en la isla de Cabrera». En: M. Riera (ed.). *Investigaciones arqueológicas sobre el monasterio de época bizantina del archipiélago de Cabrera (siglos V a VII d. C.)*. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales: 167-171.
- RAMIS, D.; ROVIRA, S. (en prensa). «Nuevos datos sobre los inicios de la metalurgia en las Islas Baleares». *Congrés de Prehistòria i Protohistòria de la Mediterrània Occidental. Vida i mort durant el segon i el primer mil·lenni aC (Maó, Menorca, Illes Balears, 27 a 30 d'abril de 2017)*. Oxford: Oxbow.
- RAMIS, D.; SALAS, M. (2014). «Chronology of the S'Hospitalet Vell naveta village: An example of Bronze Age settlement in the Balearic Islands». *Radiocarbon*, vol. 56, núm. 2, págs. 375-385.
- RAMIS, D.; VAN DOMMELEN, P.; LASH, S.; ROPPA, A.; STIGLITZ, A. (2020). «Aproximación a la explotación de los recursos faunísticos en el poblado de S'Urachi (Cerdeña) en época fenicia». En: C. Gómez-Bellard; Pérez Jordà, G.; Vendrell, A. (eds.). *La alimentación en época fenicio-púnica: producciones, procesos y consumos*. Sevilla: Universidad de Sevilla: 113-128.
- SALAS, M.; RAMIS, D. (2017). «Resultats de les intervencions realitzades al recinte adossat al talaiot quadrat de s'Hospitalet Vell, Manacor». En: M. Anglada; Riera, M.; Martínez, A. (eds.). *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó, 30 de setembre i 1 i 2 d'octubre de 2016)*. Maó: Consell Insular de Menorca: 125-132.

Prehistoria reciente, arqueozoología e isótopos de movilidad. Un periplo por Europa... con vuelta a casa

Silvia Valenzuela Lamas

Arqueología de las Dinámicas Sociales (2017SGR995), Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC)

Mi primer contacto con la arqueozoología fue durante mi primer año de la licenciatura de Historia en la Universidad de Barcelona (UB). Aquel verano de 1999, en el yacimiento ibérico y alto-medieval de Olius (Solsonès, Lérida) apareció un bóvido en conexión anatómica. Aquello de dejar los huesos a punto para hacer la foto me fascinó. Se veía tan bien cada costilla, cada falange... Pocas semanas más tarde, estuve charlando con Dani López —carpólogo y gran amigo—, quien me comentó que faltaba alguien para estudiar la fauna en el equipo de Joan Sanmartí, de la UB. El mismo día, David Asensio, del mismo equipo, me recomendó que hablara con Jordi Nadal, profesor de Prehistoria en la UB y arqueozoólogo. De vuelta a las clases, después del verano, me encontré un día con Jordi y quedamos para hacer prácticas en el laboratorio, un espacio lleno de cajas hasta el techo, fragmentos de cerámica y polvo que te transportaba como a otra dimensión. Durante la licenciatura (1998-2003) combiné la beca de la biblioteca con las prácticas en el laboratorio de arqueología de la UB, lavando y siglando cerámica con Jaume Noguera y Marta Portillo a todas horas entre clases, y clasificando huesos con Jordi Nadal, aprendiendo un montón, como una esponja insaciable.

En 2001, gracias a Carme Belarte, que dirigía un sector en la excavación de Lattes (Montpellier), fui a conocer a Armelle Gardeisen y al equipo de la Unité Mixte de Recherche Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, ya que necesitaban a alguien que ayudara con la clasificación de los huesos que iban saliendo de los diferentes sectores. Yo no hablaba ni una palabra de francés, pero la carpóloga Núria Rovira, que trabajaba allí desde hacía años, me hizo de traductora y me dijo que

no me preocupara, que todo iba a ir bien. Con Armelle acordé que iría en julio y agosto de 2001, durante las dos campañas de excavación. Me apunté a un curso intensivo de francés a toda prisa y me pasé casi todo el verano clasificando huesos en el laboratorio de Lattes (con mejor luz y espacio que el de la UB), bolsas y más bolsas. Después de ese verano, Armelle me propuso que hiciera el estudio de la fauna de los pozos romanos. Podría volver a Lattes el verano de 2002, empezar el estudio, matricularme como Erasmus en Aix-en-Provence, y hacer la *maîtrise* en arqueozoología bajo su dirección y la de Dominique Garcia, *maître de conférences* en Aix. Después de todo un año de clases de licenciatura a tope en Barcelona, mil horas de laboratorio y cursos de francés e inglés (esto solo se puede hacer con 20 años...), volví a Lattes, dispuesta a abordar aquel reto de la mejor forma posible. La fauna estaba bien conservada, se podían tomar un montón de medidas osteométricas, la tafonomía era una maravilla, con diferentes colores según el nivel de profundidad... Pero eran tres pozos repletos de restos, y la fauna no se acababa... En octubre empecé las clases de *maîtrise* en Aix. Allí me topé con la cruda realidad de los Erasmus que quieren aprender de verdad. Los locales no hacen el esfuerzo de socializar con alguien que chapurrea el idioma, y la mayoría de los estudiantes Erasmus están más por la juerga que por las clases... He de reconocer que no me he sentido más sola en la vida. A veces las únicas conversaciones en todo el día eran con mi madre y con José, mi pareja (¡cómo cundía la tarifa Europa 15!). Suerte del coche, de las mañanas frescas de cielo azul en Aix y de las escapadas a la montaña Sainte-Victoire... Las clases de *maîtrise* estaban concentradas en el primer cuatrimestre,

así que después de Navidades volví a Barcelona, a la vorágine de clases de licenciatura, de cursos de idiomas, de horas redactando la memoria de *maîtrise* (equivalente a una tesis de máster actual)..., pero tenía que compatibilizar todo también con la beca de colaboración en el Departamento, y era el último año de carrera, por lo que debía presentarla en septiembre. En verano de 2003 volví a Lattes para sustituir a Armelle en la clasificación del material de la excavación y, en el resto de las horas, escribir los resultados del estudio de los pozos para la memoria de *maîtrise*. Fue un verano de calor extremo y el laboratorio no tenía aire acondicionado. A medida que se acercaba septiembre se iban incrementando los nervios. Tenía que acabar como fuera... Al final, con ayuda de José con la maquetación final (¿a quién se le ocurre hacer las tablas con LaTeX?!) y jornadas interminables, se acabó aquella tesina de 174 páginas que hoy está depositada en la biblioteca de Aix-en-Provence (VALENZUELA LAMAS, 2003). Nota máxima (*mention très bien*). Un gran reto superado.

El siguiente escollo fue la burocracia para pedir la beca de doctorado. Por suerte, Joan Sanmartí y el resto del equipo en la UB me ayudaron muchísimo con el papeleo, y al final pude escoger entre la beca predoctoral de la Generalitat de Catalunya y la del Ministerio. El proyecto que propuse fue estudiar la fauna de tres yacimientos ibéricos para caracterizar los cambios en la ganadería a lo largo de la Edad del Hierro en la costa central catalana, bajo la dirección de Joan Sanmartí y Jordi Nadal. A esas alturas ya estaba formada como arqueozoóloga y tenía experiencia con la cuantificación de restos y la redacción científica, pero aún había mil cosas que aprender. En septiembre de 2005 me fui a la École Pratique des Hautes Etudes de Montpellier para aprender a identificar micromamíferos y su ecología con Françoise Poitevin, y luego al Museo Nacional de Historia Natural de París, bajo la dirección de Michel Baylac y Jean-Denis Vigne, para aprender tafonomía y morfometría geométrica (cómo costaba el Matlab y el R...: ¡¡aquello era peor que el LaTeX!!). La excusa fue el estudio de un gran conjunto de micromamíferos que había que analizar, y dado que José estaba de *posdoc* en París, ¿qué mejor que pedir una estancia predoctoral y crecer científicamente? De aquella estancia salieron mis primeros artículos en revistas de impacto (VALEN-

ZUELA LAMAS *et al.*, 2011; VALENZUELA LAMAS *et al.*, 2009), pero lo mejor fue vivir cuatro meses inolvidables en el Colegio de España de la Cité Universitaire de Paris con José, que aún se quedaría un año más allí.

Volví a Barcelona en enero de 2006, y después de dos años más —en los que acabé el quinto curso de francés e inglés de la Escuela Oficial de Idiomas, y me casé... ¡con José, claro!—, en mayo de 2008, defendí la tesis doctoral (VALENZUELA LAMAS, 2008b). Como esto de la carrera científica es un *cursus honorum*, y siempre preguntaba a todo el mundo, sobre todo a Carme Belarte, Jaume Noguera, Víctor Revilla y Marta Portillo (¿no sé qué habría hecho sin vosotros!), ya tenía claro que lo siguiente tenía que ser una beca posdoctoral. Lluís Lloveras me acabó de convencer para pedir la beca de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), en Portugal, e ir a Lisboa con Simon Davis.

Tras unos meses de paro, gané el premio de arqueología Josep Barberá, que resultó en la publicación de un libro monográfico (VALENZUELA LAMAS, 2008a) y un minicontrato para dar clases de prácticas de arqueología en la UB, y en marzo de 2009 empezó una nueva aventura: nuevo país, nueva lengua, nuevo equipo de trabajo. Suerte de la gente estupenda de la Unidade de Arqueologia (Uniarq), sobre todo Cleia Detry y Carlos Fabião... Con Simon fue todo un reto: una metodología nueva; el inglés, que no acababa de fluir (¡a pesar de los mil cursos!); el traslado que sufrió el Laboratório de Arqueociências, con toda su colección de referencia increíble... Pero gracias a Simon se me abrieron nuevos horizontes, una nueva manera de pensar, mucho conocimiento nuevo y una gran lección de vida: él no tenía puesto fijo. Se había pasado siete años sin contrato (¡¡siete años!!, ¡¡él!!), y ahí estaba, disfrutando de lo que hacía y con una vida sencilla. Aquello cambió mi manera de encarar la carrera. Yo no estaba trabajando para conseguir un puesto de trabajo fijo. Yo estaba trabajando porque hacer ciencia desde la arqueozoología es lo que más me gusta en esta vida, lo que me llena, me apasiona, y hace que no importen las horas. Fui consciente de que somos como artistas, que hacemos ciencia por vocación, no por el dinero que podamos ganar. Y eso me dio tranquilidad y perspectiva.

A pesar de estar muy bien en Lisboa, sabía que tenía que seguir moviéndome si quería vol-

ver a casa, y un contrato *posdoc* Marie Curie era lo que daba mayores garantías. Gracias a Simon y a Jordi Nadal contacté con Umberto Albarella para solicitar una Marie Curie en Sheffield. Entretanto, mil debates que tenía que afrontar como mujer. ¿Qué hacía yo en Lisboa si estaba casada? ¿Quería tener descendencia? ¿Qué pasaba si sí? ¿Y si no? Sentí la presión social de tener que decidir qué quería, y no quería renunciar a nada. No quería renunciar a mi carrera profesional y mi sueño de ser científica. Y quería poder decidir sobre la posibilidad ser madre sin que nadie me dijera que «ya tocaba». De modo que me cuadré. Yo decidía sobre mi vida. Así que José y yo decidimos dejar la puerta abierta a lo que pasara sin decir nada a nadie. Ya saldríamos adelante como fuera. Pasaron los meses; yo, en Lisboa; él, en Barcelona. Otra vez la soledad; por suerte, esta vez solo los fines de semana (¿por qué los sábados y los domingos son tan largos cuando no los puedes compartir con nadie?). Escapadas a casa cada tres semanas, meses de lavar y analizar huesos, campañas largas de verano con el proyecto de Althiburos (El Kef, Túnez), liderado por Joan Sanmartí, Nabil Kallala, Carme Belarte y Joan Ramon (2006-2011), y así pasó un año. Era 2010. La Marie Curie no había salido a la primera, así que lo volví a intentar. En el proyecto comparaba la ganadería de la Edad del Hierro y la época romana en los dos extremos de la península ibérica —el noreste y sureste—, ampliaba la zona de análisis a Reino Unido e integraba isótopos de movilidad, lo que no había hecho antes. Tenía claro que no me podía quedar *solo* con arqueozoología. Tenía que integrar alguna técnica nueva para poder consolidarme... Las campañas de Túnez significaron un maratón de huesos durante el día y la redacción del proyecto en los pocos ratos libres. De vuelta a casa, diez días de vacaciones en Navarra antes de ir hacia el congreso del International Council of Archaeozoology (ICAZ) en París. Estaba tan cansada... Y con tantos nervios por ser mi primer ICAZ y organizar una sesión... De vuelta a casa, había que preparar las maletas de nuevo. El día 1 de septiembre tenía que estar en Lisboa. De repente, me di cuenta de que había perdido la noción del tiempo. Un momento..., ¿estaba embarazada?? El test salió positivo. ¿Era seguro coger el avión? ¿Qué pasaría? Tres meses más tarde, en mi habitación en Lisboa, llegó otra noticia bomba. ¡Me habían dado la Marie Curie! ¡Podía ir

a Sheffield! ¿Cómo lo íbamos a hacer? ¿Me iba yo sola con el bebé? ¿Renunciaba al contrato?

En mi vida ha habido momentos en los que he tenido que aceptar que, a pesar de todo mi empeño, hay cosas que no dependen de mí. A veces lo único sensato es ponerse en manos de la vida, dar lo mejor, y esperar. Y sucedió un milagro... El equipo de José, que estaba en el Departamento de Tecnología de la Universidad Pompeu Fabra, se trasladaba a Sheffield. Podía haber sido Melbourne... ¡Pero era Sheffield! No nos lo podíamos creer. ¡Podríamos ir a Inglaterra juntos, a la misma universidad! Retrasamos el inicio de la Marie Curie al máximo para no ir con un bebé recién nacido, y, en abril de 2011, nos mudamos. Aventuras aparte buscando piso durante el abril más lluvioso en los últimos cien años (¡en Inglaterra!), en un país donde a las cinco de la tarde cierran las cafeterías y no puedes estar con menores en la mayoría de los *pubs* a partir de las siete, al final conseguimos un apartamento donde estuvimos cinco años de maravilla. La aventura de Sheffield presentó muchos retos también, pero la calidad humana y científica de Umberto y todo el equipo era increíble. Por fin pude consolidar el inglés, tan necesario en publicaciones, conferencias y colaboraciones internacionales; y por fin podía hacer isótopos de movilidad e integrar datos de una manera impensable antes (MINNITI *et al.*, 2014; VALENZUELA LAMAS, ALBARELLA, 2017a; VALENZUELA LAMAS, ALBARELLA, 2017b; VALENZUELA LAMAS *et al.*, 2016). Discusiones de mil temas con Umberto y el resto del equipo. Después de un segundo embarazo y la baja de maternidad, la Marie Curie se acabó, pero nos quedamos en Sheffield. José seguía teniendo contrato, mientras que yo no tenía nada estable. Salían oportunidades de *posdocs* de un año en Francia, dos en Alemania..., pero no me podía ir. Necesitaba algo más estable o, como mínimo, una perspectiva de poder consolidarme... Me acordé de Simon; mientras le durase el contrato a José... Pero días y días haciendo *bits and pieces* me iban mermando la moral y la cuenta bancaria iba bajando... Tenía que hacer algo.

Mi padre siempre me ha dicho que «quien tiene vergüenza ni come ni almuerza», y la necesidad obliga mucho. Ya no tenía a mis referentes de siempre al lado y necesitaba ayuda. En Sheffield no había opciones y ya era demasiado tarde para la Juan de la Cierva y otros *posdocs*. No me podía

ir dos años a otro país sin un mínimo de perspectiva de estabilidad y aún no podía volver a casa... Mi única opción era la Starting Grant, del Consejo Europeo de Investigación. Era un Everest. Era imposible. Pero como siempre me dice mi madre: «El no ya lo tienes, hay que ir a por el sí». Así que me puse con todas mis fuerzas. El primer año, el proyecto no estaba maduro y no llegué a enviarlo. A pesar de la decepción del Departamento en Sheffield, fue la mejor decisión. Durante 2015 fui desarrollando la idea, hablando con el máximo de personas que pensaba que podían ayudarme, a la par que iba avanzando los artículos pendientes y haciendo otras actividades (congresos, docencia...). A veces bromeaba diciendo que tenía la «beca del Lloyds Bank» (la de los ahorros, vamos). Un punto crucial fue la conferencia del «Trans-Saharan mobilities» en Leicester, donde conocí por casualidad a Andrew Wilson, catedrático de arqueología romana en Oxford. Le expliqué el proyecto y, unas semanas después, me preguntó si quería preparar la Starting Grant con la Universidad de Oxford. Vértigo. Muchas sensaciones a la vez. Oxford. Uno de los mejores departamentos de arqueología del mundo, pero a dos horas y media de Sheffield. En Sheffield no me podían ofrecer estabilidad, ni en el caso de conseguir la Starting, y pensé: «Va, total, no me la van a dar, de perdidos al río». Así que empecé a preparar el proyecto con Oxford. La calidad de la ayuda fue increíble. Allí sabían cómo tenía que explicar la idea. Yo lo tenía todo: el *curriculum*, las publicaciones, la movilidad, la Marie Curie, la idea de investigación..., pero me faltaba aprender cómo transmitirla, cómo convencer a un panel de expertos de que aquello lo tenían que financiar... El personal de proyectos europeos, después de la primera reunión, me propuso un acrónimo con las palabras clave que habíamos estado comentando: ZooMWest. Era brillante. Me vino a la cabeza la canción de «Go West», de Pet Shop Boys. Me puse a trabajar en el proyecto a todas horas, como si estuviera escribiendo de nuevo una tesis doctoral. Paré máquinas de todo lo demás para poder tener la mejor propuesta posible, y pedí opiniones a diestro y siniestro (Arturo Morales, Pedro Díaz del Río, Gonzalo Ruiz Zapatero, Joan Sanmartí...). Cuando me llegó el resultado de la evaluación no me lo podía creer. ¡Me habían seleccionado para la entrevista! ¿Cómo podía ser? Para la entrevista, la ayuda de Oxford fue mucho

menor, así que me busqué la vida como pude, *TED talk* de Amy Cuddy incluida («Fake it until you make it»), y la ayuda de otros que tenían mucha más experiencia desde el otro lado de la mesa del panel evaluador (Margarita Díaz-Andreu). Lo de la entrevista era otro maratón, y la cuenta bancaria seguía bajando, pero no tenía nada que perder. «El no ya lo tienes, hay que ir a por el sí». Así que me preparé la entrevista como si me fuera la vida (que un poco sí) y lo hice lo mejor que pude. Fue justo el día del referéndum del Brexit, el 23 de junio de 2016. Tengo que admitir que conocer el resultado de la votación a la mañana siguiente me impactó. Me llenó de rabia e impotencia. Me había dejado la piel durante tantos meses, llevaba cinco años dando lo mejor de mí en Inglaterra a todos los niveles... ¿y habían votado «leave» porque no querían inmigrantes europeos? En aquel momento reconozco que pensé: «Como me lo den, me lo llevo».

Agosto de 2016. Vacaciones en casa de mis padres. Conversación desenfadada y cojo el móvil por inercia para ver si había llegado algún correo. Alud de correos. *Congratulations*. ¿Qué ha pasado? El correo de la Unión Europea está mucho más abajo. Me han dado el proyecto. Me siento en el sofá. No me lo puedo creer. Podré volver a casa, después de tantos años, después de tanto esfuerzo... Mis padres, llorando... Fue un momento como de ganar las Olimpiadas, una sensación como nunca. No me lo podía creer. Aún costó muchos meses, y muchas noches de duermevela, pero hoy estoy aquí, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en la Milà i Fontanals, en Barcelona. En la plaza que era (¡que es!) el sueño de mi vida. Con toda una carrera por delante. Con el reto de ayudar a otras personas a realizar sus sueños. Con el privilegio y la responsabilidad de tener un puesto de trabajo permanente. Tengo claro que seguiré dando lo mejor de mí allá donde esté. Disfrutando de la ciencia y de la arqueozoología, de los huesos por descubrir, de los artículos por escribir, de las conferencias y de la gente interesante con la que hablar. Que dure.

BIBLIOGRAFÍA

- MINNITI, C.; VALENZUELA LAMAS, S.; EVANS, J.; ALBARELLA, U. (2014). «Widening the market. Strontium isotope analysis on cattle teeth from Ows-

- lebury (Hampshire, UK) highlights changes in livestock supply between the Iron Age and the Roman period». *Journal of Archaeological Science*, vol. 42, págs. 305-314.
- VALENZUELA LAMAS, S. (2003). *Étude archéozoologique de la faune de deux puits gallo-romains à Lattara (Lattes, Hérault). Maîtrise en archéozoologie*. Aix-en-Provence: Université d'Aix-en-Provence.
- VALENZUELA LAMAS, S. (2008a). *Alimentació i ramaderia al Penedès durant la protohistòria (segles VII-III aC)*. Barcelona: Societat Catalana d'Arqueologia.
- VALENZUELA LAMAS, S. (2008b). *Gestió dels recursos animals i alimentació d'origen càrnic a la costa central de Catalunya durant la protohistòria (segles VII-II a. C.)*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- VALENZUELA LAMAS, S.; ALBARELLA, U. (2017a). «Animal husbandry across the Western Roman Empire. Changes and continuities». *European Journal of Archaeology*, vol. 20, núm. 3, págs. 402-415.
- VALENZUELA LAMAS, S.; ALBARELLA, U. (eds.) (2017b). *Husbandry in the Western Roman Empire: a zooarchaeological perspective*. Cambridge: Special Issue of European Journal of Archaeology.
- VALENZUELA LAMAS, S.; BAYLAC, M.; CUCCHI, T.; VIGNE, J. D. (2011). «House mouse dispersal in Iron Age Spain: a geometric morphometrics appraisal». *Biological Journal of Linnean Society*, vol. 102, págs. 483-497.
- VALENZUELA LAMAS, S.; JIMÉNEZ-MANCHÓN, S.; EVANS, J.; LÓPEZ, D.; JORNET, R.; ALBARELLA, U. (2016). «Analysis of seasonal mobility of sheep in Iron Age Catalonia (north-eastern Spain) based on strontium and oxygen isotope analysis from tooth enamel: First results». *Journal of Archaeological Science Reports*, vol. 6, págs. 828-836.
- VALENZUELA LAMAS, S.; POITEVIN, F.; CORNETTE, R.; BOURNERY, A.; NADAL, J.; VIGNE, J. D. (2009). «Evolving ecosystems. Ecological data from an Iron Age small mammal accumulation at Alorda Park (Catalonia, Spain)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 36, núm. 6, págs. 1248-1255.

Parte IV

**Arqueología, isótopos estables,
biomarcadores, dieta
y antropología física**

José Luis Araus Ortega: pionero del empleo de los isótopos estables para reconstruir las condiciones de la agricultura

José Luis Araus Ortega

Sección de Fisiología Vegetal, Universidad de Barcelona

AGROTECNIO (Center of Research in Agrotechnology), Universidad de Lérida

Nuestro equipo ha sido pionero en el mundo en el desarrollo de los protocolos de reconstrucción de las condiciones ambientales en las que crecieron los cultivos en el pasado (humedad del suelo y fertilidad de nitrógeno, junto con la productividad potencial), a partir del análisis de la firma isotópica de carbono y nitrógeno y otras características, como el tamaño de las carióspsides. Los principales cultivos sobre los que trabajamos son los cereales (trigo duro, harinero, cebada), que se domesticaron en el Creciente Fértil. Los trabajos de nuestro equipo en arqueobotánica son, de hecho, una parte de las diferentes ramas en las que he investigado durante más de tres décadas en el ámbito de la ecofisiología y la productividad de los cultivos. A continuación, resumo mi andadura profesional y cómo esta ha generado una red de interacciones con colegas de diferentes ámbitos disciplinarios, lo que ha permitido avanzar en los estudios de paleorreconstrucción de las condiciones de la agricultura en el pasado, con especial incidencia en lo que entendemos como agricultura mediterránea.

Me formé como biólogo en la Universidad de Barcelona (UB) en los años setenta, y con posterioridad realicé lo que entonces se denominaba tesina (1981) y luego mi doctorado (1983) en fisiología de cultivos en la misma universidad. Mi interés por todos los aspectos relacionados con la agricultura me impulsó a estudiar, durante el período de la tesina y el doctorado, ingeniería técnica agrícola en la Universidad Politécnica de Cataluña (defendí el proyecto final de carrera en 1982). Además, siempre me he sentido atraído por la historia; de hecho, después de doctorarme en Fisiología Vegetal (concretamente sobre el efecto de las condiciones ambien-

tales en la fotosíntesis, la anatomía y la productividad de trigo), estudié durante los años ochenta más de dos cursos de la licenciatura en Historia, primero en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y, más tarde, en la UB, aunque por motivos de trabajo y del programa de asignaturas de la universidad, opté por no continuar. Mi carrera ha transcurrido en buena medida (pero no de manera absoluta) alrededor de la UB: desde 1982 hasta 1987, como profesor ayudante; a partir de 1987, como profesor titular; y desde octubre de 1993 hasta la fecha, como catedrático. Aun así he viajado con bastante asiduidad (en especial, en relación con la colaboración internacional), incluidas estancias sabáticas en Athens (Georgia, Estados Unidos), en la Universidad de Georgia en Athens (UGA) (1988-1989); en Alepo (Siria), en el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) (1994-1995); en Dubái (Emiratos Árabes), en el International Center for Biosaline Agriculture (2018); y estancias más cortas en el Smithsonian Tropical Research Institute (Balboa, Panamá), en el Instituto Nacional de Fisiología Vegetal (INFIVE) (La Plata, Argentina), en la Universidad de Talca (Talca, Chile), en la Universidad Regional Amazónica Ikiam (Quito, Ecuador). Además, desde 2003, una vez al año, acudo a diferentes laboratorios de China, donde, en 2008, fui galardonado con el Friendship Award, concedido por el Gobierno de China en reconocimiento a la cooperación con el país. También he pasado varios años fuera del entorno de la UB, primero (2000-2003) como experto nacional desplazado, en calidad de Project Officer, en la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Bruselas) dentro

de la Unidad de Cooperación Internacional para el Mediterráneo; y posteriormente (2006-2008) como científico principal en el Programa Global de Maíz, del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en Texcoco (México).

Mi inclinación por la arqueología, junto con mi acercamiento a la técnica de isótopos estables durante mi primer año sabático (UGA, Estados Unidos), durante 1988-1989, me hizo interesarme en la posibilidad de combinar arqueología con fisiología de cultivos, en concreto en reconstruir las condiciones hídricas de los cultivos a partir del análisis isotópico de muestras arqueobotánicas (básicamente cariósides de especies cultivadas). Un colega edafólogo de mi departamento (Ramón Vallejo) me facilitó el contacto con Ramon Buxó, uno de los pioneros de la arqueobotánica en España, con el que he continuado colaborando hasta el presente. Ramon y yo desarrollamos los primeros estudios de reconstrucción de las condiciones de humedad de la agricultura en la antigüedad a partir de analizar la composición isotópica de carbono de cariósides arqueológicas de especies cultivadas. A tal efecto analizamos semillas de trigo y cebada procedentes de diferentes yacimientos de Cataluña que abarcan desde el Neolítico hasta el milenio anterior a la presente era. Además, analizamos muestras de inicios del siglo XX junto con otras actuales. El principio de la técnica es sencillo: la firma isotópica del carbono de la cariósida refleja las condiciones de humedad en las que ha crecido la planta. Para poder comparar a través del tiempo, se ha de ajustar por el efecto de diferentes niveles atmosféricos de CO₂ en la firma isotópica. Para ello es necesario estandarizar las unidades en las que viene expresada la firma isotópica, transformando los valores de composición isotópica ($\delta^{13}\text{C}$) que genera el analizador (espectrómetro de masas) en valores de discriminación isotópica de carbono ($\Delta^{13}\text{C}$). Además, como los restos arqueobotánicos suelen aparecer carbonizados, se ha de corregir el potencial efecto distorsionador de la carbonización en la $\Delta^{13}\text{C}$ de las muestras. Para los primeros análisis, enviamos las muestras a un laboratorio comercial en Los Álamos (Estados Unidos), sin embargo, a partir de finales de los años noventa, los análisis se han venido realizando en los Servicios Científicos y Técnicos de la UB. Aparte de poder tener acceso a un espectrómetro

de masas, los requerimientos técnicos para preparar las muestras son mínimos. Estos se resumirían en un escáner, para determinar el tamaño de la muestra carbonizada, por si interesa reconstruir las dimensiones y el peso originales de las semillas, y la posibilidad de lavar con ácido los restos paleobotánicos para eliminar los carbonatos del suelo. Lo más importante es tener acceso a material arqueobotánico bien taxonomizado y datado, junto con la experiencia en fisiología de cultivos para entender cabalmente cómo se plasman las condiciones de cultivo en la firma isotópica de las semillas. A partir de la primera década de este siglo, el equipo se amplió con varios estudiantes de doctorado del ámbito de las ciencias de la vida (primero, Juan Pedro Ferrio y, años más tarde, Mónica Aguilera) y, en especial, con la colaboración con Jordi Voltas (actual catedrático de Ingeniería Forestal en la Universidad de Lérida), junto con otras colaboraciones más puntuales. De ellos hablaré más adelante. También tuvimos las visitas de algún estudiante inglés, en este caso con formación arqueobotánica, que a principios de este siglo vino *teledirigido* a aprender y luego marchó.

Los estudios sobre la reconstrucción de las condiciones de la agricultura en Cataluña desarrollados al comienzo de los años noventa fueron los primeros que publicamos, y se avanzaron en más de una década a las publicaciones de otros equipos que siguieron esta estela metodológica. Los resultados para el estudio en Cataluña sugieren que el cultivo de cereales en la antigüedad cursaba en condiciones de más humedad que en el presente (ARAUS, BUXÓ, 1993). Pocos años después (1995-1997), en una colaboración con los arqueólogos Fernando Molina y María Oliva Rodríguez Ariza (Universidad de Granada) y Dimas Martín y María Dolores Camalich (Universidad de La Laguna), realizamos un estudio comparativo de las condiciones de humedad de la agricultura entre el norte (Cataluña) y el sur (Andalucía occidental). Estos estudios mostraban que las condiciones del cultivo de cereales en Cataluña eran, desde la aparición de la agricultura, más húmedas que en Andalucía (ARAUS *et al.*, 1997b). El siguiente paso fue desarrollar calibraciones entre la $\Delta^{13}\text{C}$ de las cariósidas y el agua recibida por el cultivo durante el período de formación de los granos. Esto permitió determinar que el cultivo en el pasado, tanto en Andalucía como



Figura 1. a) Vista del yacimiento de Tel Halula (Éufrates Medio, Siria), con el pueblo de Halula al fondo, en 2005. Derecha: arriba, una casa actual; abajo, una vivienda del yacimiento. b) Restos arqueobotánicos en Tel Halula.

en España, había cursado en general en condiciones de secano; es decir, sin aporte de riego (ARAUS *et al.*, 1997a). A partir de mediados de los años noventa, y por mediación de Ramon Buxó, empecé a colaborar con el equipo de Miquel Molist, de la Universidad Autónoma de Barcelona, que dirigía las excavaciones en Tel Halula (donde Ramon actuaba de arqueobotánico), un yacimiento del Neolítico precerámico y cerámico del Creciente Fértil (figura 1), situado en el norte de Siria, cerca del Éufrates medio, y que tuve oportunidad de visitar por primera vez (1994) en el trans-

curso del año sabático que disfruté en el ICARDA (Alepo, Siria). Estos trabajos se tradujeron en el primer estudio internacional donde se empleó la metodología isotópica, y en el que se mostraba que las condiciones de la agricultura del Creciente Fértil en sus inicios eran mucho más húmedas que en la actualidad (ARAUS *et al.*, 1999a). Paralelamente, Gustavo Slafer (fisiólogo de cultivos y profesor ICREA Acadèmia, Universidad de Lérida) y yo colaboramos para desarrollar un modelo que permitiera inferir la productividad máxima de los cultivos (en concreto, trigo y ce-



Figura 2. a) Sur de Turquía, 2005. De frente, de izquierda a derecha: José Luis Araus, George Arab, George Willcox, Ramon Buxó y, al extremo derecha, Miquel Molist; b) San Simeón (norte de Siria, 2005). De izquierda a derecha: George Willcox, Ramon Buxó, José Luis Araus y Juan Pedro Ferrio; c) San Simeón (norte de Siria, 2005). De izquierda a derecha: Ramon Buxó, Juan Pedro Ferrio, José Luis Araus y George Willcox; d) Hotel Baron, Alepo (Siria), 2005. De izquierda a derecha: George Willcox, Juan Pedro Ferrio, José Luis Araus, Ramon Buxó y Jordi Voltas.

190

bada) a partir de la $\Delta^{13}\text{C}$, y lo aplicamos tanto para las condiciones de España (ARAUS *et al.*, 1999b) como para las de Tel Halula (ARAUS *et al.*, 2001). Este modelo, aunque considero que es otro ejemplo de colaboración interdisciplinar, ha tenido una repercusión relativamente escasa entre los arqueobotánicos y diría que, a fecha de hoy, casi nula entre los arqueólogos, debido a una falta de comprensión de la fisiología y la mejora genética de los cultivos.

Como he indicado, a principios de la pasada década, las colaboraciones se ampliaron a Jordi Voltas y Juan Pedro Ferrio (Universidad de Lérida) y George Willcox (actual director de investigación emérito en el Archéorient, laboratorio del Centre National de la Recherche Scientifique, en Berrias, Francia), donde analizamos muestras de cariósides, junto con carbones de diferentes especies arbóreas, procedentes de un amplio abanico de yacimientos del Creciente Fértil (Abu Hureyra, Akarçay Tepe, Dja'de, Horum Höyük,

Jerf El Ahmar, Kosak Shamali, Shioukh Faouqani, Tell Halula, Tell Qaramel, Tilbeshar, que abarcaban un rango temporal que comprendía desde el Epipaleolítico hasta, en un caso, el Bronce. Paralelamente realizamos varias misiones en la región del Éufrates Medio, comprendida entre Siria y el sur de Turquía, para recolectar muestras actuales de maderas y de semillas de las zonas de estudio (figura 2).

A mediados de la pasada década, empezamos a trabajar con el análisis de la composición isotópica de nitrógeno procedente de las cariósides como indicador de las condiciones de fertilidad (disponibilidad de nitrógeno) del suelo, y lo aplicamos en un estudio en La Peña de los Gitanos (Montefrío, Granada) que abarca un período de más de dos mil años desde los inicios de la agricultura en la península ibérica y que muestra una evolución hacia condiciones de menor fertilidad en el curso del tiempo (AGUILERA *et al.*, 2008). Además, desarrollamos un modelo para recons-

truir el peso original de las semillas a partir del tamaño y del grado de carbonización de las muestras arqueológicas (FERRIO *et al.*, 2004, FERRIO *et al.*, 2006). Con todas estas metodologías, junto con las muestras analizadas del Creciente Fértil, publicamos el primer estudio que muestra la evolución de la agricultura de cereales en el Creciente Fértil, en términos de condiciones de humedad, fertilidad del suelo y rendimiento. Las condiciones de humedad de la agricultura se han mantenido más o menos estables a lo largo de varios milenios después de la aparición de la agricultura, excepto por los períodos de sequía más relevantes experimentados en la región. Sin embargo, existían pautas más aparentes que mostraban un empeoramiento paulatino en la fertilidad, en particular por lo que se refiere al cultivo de la cebada, coincidiendo con un incremento en la población. Asimismo, observamos que, en el caso de la cebada, el tamaño de la cariósida, uno de los indicadores asociados a la domesticación, también ha aumentado a lo largo de los tres milenios posteriores a la domesticación (ARAUS *et al.*, 2014). Paralelamente al estudio con las cariósidas, he colaborado con el equipo liderado por Jordi Voltas y Juan Pedro Ferrio. En concreto, como codirector (junto con Jordi Voltas) de la tesis doctoral de Mónica Aguilera (en la actualidad, profesora asociada en la Universidad de Lérida), participé en el desarrollo de metodologías para la reconstrucción ambiental empleando $\Delta^{13}\text{C}$ de carbones. Estos estudios, centrados en la península ibérica, han demostrado que las condiciones del pasado eran, en general, más húmedas que en el presente (AGUILERA *et al.*, 2012; FERRIO *et al.*, 2006). En otro estudio se combinó la $\Delta^{13}\text{C}$ con el empleo de la composición isotópica de oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) en maderas no carbonizadas de la Draga (Banyoles, Gerona), y que parecen mostrar que la adopción de la agricultura en el Mediterráneo occidental no se debió a unas condiciones ambientales desfavorables, sino que estaría causada por factores culturales (AGUILERA *et al.*, 2011). También fuimos copartícipes del primer estudio molecular en cariósidas procedentes de yacimientos españoles, en el marco de una colaboración con Eva Fernández y Terry Brown (Universidad de Manchester) (FERNÁNDEZ *et al.*, 2013).

Más recientemente, el estado actual, la relevancia y las vías futuras para la aplicación de los

isótopos estables procedentes de restos arqueobotánicos se ha resumido en un artículo de colaboración con arqueólogos italianos (Girolamo Fiorentino), ingleses (Amy Bogaard) y alemanes (Simone Riehl), junto con Juan Pedro Ferrio (FIORENTINO *et al.*, 2015), actualmente investigador ARAID (Fundación Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo) en la Unidad de Recursos Forestales del CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria) de Aragón. También hemos realizado estudios multidisciplinares diacrónicos, que combinan la paleorreconstrucción de las condiciones ambientales de la agricultura con indicadores ecológicos y demográficos en los inicios de la agricultura y los comparan con el presente (FERRIO *et al.*, 2012), o que combinan la reconstrucción ambiental con variabilidad genética de ecotipos tradicionales de trigo duro cultivados alrededor de la cuenca mediterránea (ARAUS *et al.*, 2007). Durante los últimos años he venido colaborando con Amaia Arranz-Otaegui (arqueobotánica y contratada posdoctoral en la Universidad de Copenhague) en muestras de maderas de Tell Qarassa North, con el objetivo de investigar las condiciones ambientales asociadas con el inicio de la agricultura en el sur del Creciente Fértil (ARRANZ-OTAEGUI *et al.*, 2017). Asimismo, estoy trabajando con la arqueóloga Raquel Piqué (catedrática del Departamento de Prehistoria de la Universidad Autónoma de Barcelona) y el profesor Ferran Antolín (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, IPNA) de la Universidad de Basilea (Suiza), en un estudio con cariósidas de trigo y cebada de La Draga que tiene como objetivo examinar, además de las condiciones de cultivo, la variabilidad muestral de los granos en firma isotópica y tamaño de grano, y compararla de manera diacrónica con las muestras actuales de las mismas especies. El objetivo último es confirmar si los trigos cultivados al inicio de la adopción de la agricultura en el Mediterráneo occidental eran comparables a los ecotipos tradicionales actuales. En el marco de esta colaboración se ha defendido la tesis de máster de Mireia Gascón, de la que he sido cotutor, junto con Raquel Piqué y Ferran Antolín. Tengo confianza en las perspectivas de futuro de nuestro ámbito metodológico en el marco de la arqueobotánica, y en que entre las nuevas generaciones de arqueólogos, biólogos, ingenieros agrónomos

y graduados en ciencias ambientales surja el interés en su aplicación. Esto solo será posible con un enfoque más multidisciplinario en los estudios universitarios, para lo que falta mucho recorrido en España. Por poner un ejemplo, los conceptos de «ciencias sociales» y «ciencias de la vida» están en muchos sentidos obsoletos y reflejan una estrechez de enfoque que ha primado sobre las aproximaciones tradicionales. Por otra parte, el empleo de los análisis isotópicos para reconstruir las condiciones de la agricultura en el pasado se beneficiará de los avances en estadística y modelización, así como, quizá, de la incorporación de protocolos analíticos que permitan emplear otros isótopos de elementos ligeros, y poder extraer información de muestras carbonizadas, o extender los estudios a cultivos con metabolismo fotosintético C₄, como el maíz.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, M.; ARAUS, J. L.; VOLTAS, J.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; MOLINA, F.; ROVIRA, N.; BUXÓ, R.; FERRIO, J. P. (2008). «Stable carbon and nitrogen isotopes and quality traits of fossil cereal grains provide clues on sustainability at the beginnings of Mediterranean agriculture». *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, vol. 22, págs. 1653-1663.
- AGUILERA, M.; FERRIO, J. P.; ARAUS, J. L.; TARRÚS, J.; VOLTAS, J. (2011). «Climate at the onset of western Mediterranean agriculture expansion: evidence from stable isotopes of sub-fossil oak tree-rings in Spain». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 299, págs. 541-551.
- AGUILERA, M.; FERRIO, J. P.; PÉREZ, G.; ARAUS, J. L.; VOLTAS, J. (2012). «Holocene changes in precipitation seasonality in the Western Mediterranean Basin: a multi-species approach using $\delta^{13}\text{C}$ of archaeobotanical remains». *Journal of Quaternary Science*, vol. 27, págs. 192-202.
- ARAUS, J. L.; BUXÓ, R. (1993). «Changes in carbon isotope discrimination in grain cereals from the north-western mediterranean basin during the past seven millennia». *Australian Journal of Plant Physiology*, vol. 20, págs. 117-128.
- ARAUS, J. L.; BUXÓ, R.; FEBRERO, A.; CAMALICH, M. D.; MARTIN, D.; MOLINA, F.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; VOLTAS, J. (1997a). «Identification of ancient irrigation practices based on the carbon Isotope discrimination of plant seeds: a case study from the Southeast Iberian Peninsula». *Journal of Archaeological Science*, vol. 24, págs. 729-740.
- ARAUS, J. L.; FEBRERO, A.; BUXÓ, R.; CAMALICH, M. D.; MARTIN, D.; MOLINA, F.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; ROMAGOSA, I. (1997b). «Changes in carbon isotope discrimination in grain cereals from different regions of the western Mediterranean Basin during the past seven millennia. Palaeoenvironmental evidence of a differential change in aridity during the late Holocene». *Global Change Biology*, vol. 3, págs. 107-118.
- ARAUS, J. L.; FEBRERO, A.; CATALÀ, M.; MOLIST, M.; VOLTAS, J.; ROMAGOSA, I. (1999a). «Crop water availability in early agriculture: evidence from carbon isotope discrimination of seeds from a tenth millennium BP site on the Euphrates». *Global Change Biology*, vol. 5, págs. 233-244.
- ARAUS, J. L.; FERRIO, J. P.; BUXÓ, R.; VOLTAS, J. (2007). «The historical perspective of dryland agriculture: Lessons learned from 10,000 years of wheat cultivation». *Journal of Experimental Botany*, vol. 58, págs. 131-145.
- ARAUS, J. L.; FERRIO, J. P.; VOLTAS, J.; AGUILERA, M.; BUXÓ, R. (2014). «Agronomic conditions and crop evolution in ancient Near East agriculture». *Nature Communications*, vol. 5, núm. 3953. Disponible en: www.nature.com/articles/ncomms4953.
- ARAUS, J. L.; SLAFER, G. A.; ROMAGOSA, I. (1999b). «Durum wheat and barley yields in antiquity estimated from ^{13}C discrimination of archaeological grains: a case study from the Western Mediterranean Basin». *Australian Journal of Plant Physiology*, vol. 26, págs. 345-352.
- ARAUS, J. L.; SLAFER, G. A.; ROMAGOSA, I.; MOLIST, M. (2001). «Wheat yields during the emergence of agriculture estimated from the carbon isotope discrimination of grains: evidence from a tenth millennium BP site on the Euphrates». *Journal of Archeological Science*, vol. 28, págs. 341-350.
- ARRANZ-OTAEGUI, A.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; ARAUS, J. L.; PORTILLO, M.; BALBO, A.; IRIARTE, E.; GOURICHON, L.; BRAEMER, F.; ZAPATA, L.; IBÁÑEZ, J. J. (2017). «Landscape transformations at the dawn of agriculture in southern Syria (10.7-9.9 ka cal. BP): assessing the impact of human activities and climate change». *Quaternary Science Reviews*, vol. 158, págs. 145-163.
- FERNÁNDEZ, E.; THAW, S.; BROWN, T. A.; ARROYO-PARDO, E.; BUXÓ, R.; SERRET, M. D.; ARAUS, J. L. (2013). «DNA analysis in charred grains of naked wheat from several archaeological sites in Spain». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 659-670.

- FERRIO, J. P.; ALONSO, N.; LÓPEZ, J. B.; ARAUS, J. L.; VOLTAS, J. (2006). «Carbon isotope composition of fossil charcoal reveals aridity changes in the NW Mediterranean Basin». *Global Change Biology*, vol. 12, págs. 1-14.
- FERRIO, J. P.; ALONSO, N.; VOLTAS, J.; ARAUS, J. L. (2004). «Estimating grain weight in archaeological cereal crops: a quantitative approach for comparison with current conditions». *Journal of Archaeological Science*, vol. 31, págs. 1635-1642.
- FERRIO, J. P.; ARAB, G.; BUXÓ, R.; GUERRERO, E.; MIQUEL, M.; VOLTAS, J.; ARAUS, J. L. (2012). «Agricultural expansion and settlement economy in Tell Halula (Mid-Euphrates valley): a diachronic study from Early Neolithic to present». *Journal of Arid Environments*, vol. 86, págs. 104-112.
- FIorentino, G.; Ferrio, J. P.; BOGAARD, A.; ARAUS, J. L.; RIEHL, S. (2015). «Stable isotopes in archaeological research». *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 24, págs. 215-227.

Una aproximación personal a la formación interdisciplinar en arqueología

Miriam Cubas

Universidad de Alcalá

EL PRINCIPIO DE UN TORTUOSO CAMINO

No es habitual que en el mundo académico en el que estamos inmersos tengamos la oportunidad de contar nuestras experiencias, cómo y cuándo empezó este tortuoso camino de la investigación y cuáles fueron los alicientes que nos impulsaron a su elección. Para la mayor parte de los arqueólogos y arqueólogas que he conocido, lo que ha impulsado nuestras decisiones en todo momento ha sido una profunda vocación, ya sea en el ámbito comercial y de la gestión o en la esfera académica. Vocaciones que, sin ninguna duda, están motivadas por un interés en el conocimiento del pasado y de la historia. Me cuesta determinar en qué momento preciso surgió en mí esa vocación, pero la realidad es que estoy aquí porque es lo que quiero hacer.

Durante la licenciatura en la Universidad de Alcalá fueron bastantes los trabajos que tuvieron una gran influencia en mi formación y, posiblemente, fueron estas primeras lecturas las que despertaron mi interés por la interdisciplinariedad (entre otros, BATE, 1998; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, 2000; HODDER, 1988; RENFREW, BAHN, 1993; TRIGGER, 1992). Fue en este momento cuando devoré todos los manuales de teoría y método de la arqueología que pude encontrar y cuando nació mi pasión por la estratigrafía en general (por ejemplo, HARRIS, 1991). Sin duda, casi todos los arqueólogos estamos en deuda con las editoriales Crítica, Síntesis, Akal y Ariel, cuyas publicaciones y traducciones facilitaron que pudiéramos leer todos esos trabajos en los años noventa, con lo que propiciaron la influencia de las nuevas corrientes interpretativas en arqueología, especialmente la Nueva Arqueología, el posprocesualismo y el materialismo histórico. Sin embargo, aunque tenía muy claro desde el principio que la arqueología era lo mío, no estaba tan

segura del período histórico en el que quería centrarme.

Las colaboraciones en multitud de excavaciones arqueológicas durante los primeros años de carrera (1999-2002) incentivaron mi interés por la cerámica, al ser un material en el que podía conjugar distintos tipos de análisis para afrontar el estudio del pasado. La documentación de enormes cantidades de material cerámico en los yacimientos en los que tuve ocasión de excavar (Complutum, en Alcalá de Henares, Madrid; Recópolis, en Zorita de los Canes, Guadalajara; y Torre d'en Galmés, en Alaior, Menorca) determinó, sin duda, esta inclinación.

NO HAY NADA PEOR QUE UN CONVERSO...

Como para la gran mayoría de los universitarios de finales del siglo pasado, los años de la facultad fueron una experiencia intensa y en mi caso no fue diferente, porque además compaginé la carrera universitaria con un trabajo de fin de semana, en ocasiones bastante absorbente, pero suficiente como para permitirme estar todo el verano de excavación en excavación.

Sin duda, uno de los momentos más relevantes ocurrió en cuarto curso de la licenciatura. Aburrida de una dinámica universitaria que me forzaba a estudiar un itinerario formativo no acorde con mis intereses, el año 2003 abrió un mundo de posibilidades (o desgracias) para un enorme número de estudiantes de Historia interesados en arqueología de la Comunidad de Madrid. En pleno *boom* de la burbuja urbanística, se emprendieron grandes obras de infraestructura (el famoso soterramiento de la M30, la ampliación del Aeropuerto de Barajas) y eso permitió a muchos estudiantes empezar a trabajar de peón en las grandes excavaciones arqueológi-

cas que se estaban llevando a cabo en la Comunidad. Las emergentes empresas de arqueología necesitaban peones de obra, a veces no muy cualificados, y para nosotros era una forma de empezar a trabajar aprendiendo. Esa fue mi entrada definitiva en el mundo de la arqueología: peón en una empresa de arqueología, en la que aprendí muchísimo y de la que conservo muy buenos amigos que me han visto crecer. La arqueología de gestión me permitió aprender el día a día del trabajo del arqueólogo tanto en excavación como en la dirección de pequeños sondeos o seguimientos arqueológicos. Empresas como Arqueoestudio S. L. y autónomos como César Heras o Mónica Major me dieron la oportunidad de trabajar y dirigir mis primeras intervenciones arqueológicas.

Sin embargo, como todos sabemos, el trabajo en arqueología es altamente precario y temporal, así que aún disponía de tiempo para poder seguir excavando durante el verano (entre tres y cuatro campañas anuales entre los años 2002 y 2004) en distintos puntos de la geografía peninsular, con una de mis mejores amigas, Alicia Gómez Fajardo. Y un año decidimos aprender la metodología de excavación en yacimientos prehistóricos. Fue así como aparecimos en La Garma (Cantabria), y ese fue el punto de inflexión: ¡un yacimiento paleolítico! La elección del yacimiento fue totalmente inocente. Cogían a estudiantes voluntarios (no cobrábamos) y parecía un sitio exótico, así que allí nos fuimos. Acostumbradas como estábamos a las grandes excavaciones en área, de extensiones kilométricas, una excavación de paleolítico nos parecía muy *pequeña*, pero, sin ninguna duda, La Garma ha sido uno de los sitios que más han influido en mi formación. Allí establecí contacto con algunas de las personas más importantes de mi vida, y con algunos de los mejores arqueólogos que conozco (Jesús Tapia, Luis Teira, Esteban Álvarez), y he pasado muy buenos momentos (con risas, muchas risas). Fue así como iniciamos una serie de colaboraciones en distintos yacimientos prehistóricos (Cova del Rinoceront, en Castelldefels, Barcelona; Llano de la Horca, en Santorcaz, Madrid; Basagain, en Anoeta, País Vasco) en las que descubrí que la prehistoria posibilitaba la aplicación de ese enfoque interdisciplinar que permitían los materiales arqueológicos. En pocos días pasaban por los yacimientos geólogos, arqueo-

zoólogos, botánicos... ¡y de todos ellos aprendía cosas nuevas! De esta manera tuve claro qué material me gustaba: el material cerámico; y de qué período: la prehistoria. Aunque paradójicamente este interés comenzó en un yacimiento paleolítico... ¡Incongruencias de la vida!

Esto me motivó de forma excepcional en mis últimos años de carrera universitaria: ya tenía un objetivo y sabía qué era lo que quería aprender. La verdad es que del último año de licenciatura (2004) lo único que recuerdo (nada de la facultad) son las lecturas incansables sobre metodología de análisis cerámico (RICE, 1987; RYE, 1994). Este interés por la cerámica era tan evidente que cuando acabamos una de las excavaciones en 2004, mi *jefa*, Mónica Major (la que siempre seguirá siendo mi *jefa*), me pidió que le dejara parte de la bibliografía que estaba leyendo y, en el momento de devolvérmela, ¡me regaló mi primer calibre! Estaba sentenciado, tenía que ser cerámica prehistórica.

HAY QUE ESTUDIAR, PERO... ¿CERÁMICA EN EL NEOLÍTICO CANTÁBRICO?

A pesar de que consideraba que la universidad había sido muy formativa y enriquecedora, no me había planteado hacer una tesis, y no tenía, en principio, las mejores notas para ello (nunca había sido una estudiante ejemplar, de esas de media de 9). Eso sin contar que tenía un perfil muy orientado a la arqueología de gestión. Tampoco entendía cómo era el sistema de solicitud de becas. En definitiva: no estaba dentro del sistema porque nadie me lo había explicado.

Pero se abrió la posibilidad de pedir una beca y había alguien interesado en mi trabajo. Cuando acabé la licenciatura, Pablo Arias, catedrático de Prehistoria de la Universidad de Cantabria y director de las excavaciones de La Garma, me preguntó cuál era mi interés. Y sí, era (y es) la cerámica prehistórica. Fue Pablo quien me explicó cómo iba el sistema, cómo se debían solicitar las becas, y quien me dijo que mi media no era tan mala y que podía intentar hacer una tesis en cerámica neolítica cantábrica aunando los intereses de ambos. Había encontrado mi sitio y estaba dispuesta a intentarlo.

Empecé a solicitar becas. Los programas propios de las universidades son más asequibles para

estudiantes de mi perfil, así que allá fui: el programa propio de la Universidad de Cantabria, las becas predoctorales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)... Y ¡lo conseguí! Una beca de cuatro años en la Universidad de Cantabria (2005-2009) para hacer una tesis sobre cerámica neolítica en la región cantábrica. Creo que en ese momento no era muy consciente de qué estaba haciendo.

Los primeros acercamientos al material, el planteamiento de cómo afrontar y conseguir extraer información de unos conjuntos cerámicos que son pobres en general, han sido, sin duda, algunos de los grandes retos. Nunca habría desarrollado una metodología de análisis interdisciplinar ni me habría interesado tanto por ello si el material hubiese ofrecido otras alternativas, de eso estoy casi segura. Mi interés por conocer la secuencia tecnológica de las manufacturas cerámicas me llevó a centrar la metodología de estudio en el análisis mineralógico (lámina delgada y difracción de rayos X), lo que implicó un gran esfuerzo formativo en un área en la que no tenía ninguna experiencia. Ahora, mirando hacia atrás, veo los cuatro años de formación predoctoral como un reto, un momento de mucho estrés y exigencia, pero, a la vez, motivador. Tuve la ocasión de aprender una gran cantidad de métodos de análisis en cerámica arqueológica, gracias a una estancia de formación en el CSIC con el investigador Manuel García Heras, y en la Universidad de Oxford con Christopher Doherty y Mark Pollard. En las dos instituciones, CSIC y Oxford, realicé estancias predoctorales (2007 y 2008) y me formé en técnicas de análisis mineralógico, especialmente petrografía y difracción de rayos X.

El resto se lo debo al Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (IIIPC), recién constituido, y a la Universidad de Cantabria. En este último centro, el área de Geología Aplicada a las Obras Públicas, en el que trabajaban Eneko Iriarte y Miguel Ángel Sánchez Carro, me ayudó con la microscopía óptica, la petrografía y la cristalografía de rocas. Imanol de Pedro, del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Materia Condensada de la Universidad de Cantabria, fue quien estuvo horas y horas analizando conmigo cerámicas por difracción de rayos X (DRX) y me ayudó a entender las posibilidades y limitaciones del método y la identificación de las distintas fases cristalinas. Por último, Da-

vid Méndez, del Laboratorio de la División de Ciencia e Ingeniería de los Materiales, permitió el uso de la microscopía electrónica de barrido acoplada a un analizador de energía dispersiva de rayos X (SEM-EDS). ¡Bien! Pues ya tenía la formación (más o menos) y había conseguido los datos. Y ahora, ¿qué? Las técnicas de análisis mineralógico (lámina delgada y DRX) y geoquímicas (SEM-EDS) permiten analizar las materias primas que se emplearon en la realización de las manufacturas cerámicas (arcillas, desgrasantes, inclusiones minerales) y hacer un acercamiento a las condiciones y temperaturas de cocción. A través de ello se inferen, o se intentan reconstruir, las distintas acciones tecnológicas acontecidas en la secuencia de manufactura. Por su parte, el análisis mediante SEM-EDS se utiliza para analizar la composición química de arcillas e inclusiones seleccionando las áreas de análisis.

Posiblemente, la parte que más trabajo me costó fue la integración de estos datos con la realidad arqueológica ¿Cómo podía combinar toda esta información con las preguntas que yo quería responder sobre las poblaciones neolíticas del Cantábrico? Y aquí es donde se concentraron todos mis esfuerzos. He de reconocer que estuvieron motivados y, sobre todo, muy discutidos, por Pablo Arias, que contribuyó, de manera manifiesta, a mejorar el enfoque general y concreto de muchos aspectos.

«DISFRUTA DE LA TESIS... PORQUE ES CUANDO PUEDES HACER INVESTIGACIÓN»

Esta es una de las frases que me dijo un amigo, Eneko, y que más he repetido, especialmente a la gente que está haciendo la tesis. Claro que, tendría que añadir la de «Disfruta el día de la tesis, porque el de la boda se puede repetir, pero tesis seguramente solo vas a hacer una». Sí, sí, frase lapidaria de Mikel Fano, pero cierta, al fin y al cabo.

La mayor parte de mi generación, los que estamos en los casi cuarenta años, hemos sufrido una fuerte crisis económica en el país que ha acabado con la cultura, la arqueología y el «feliz soterramiento de la M30». En torno al año 2010, la crisis acabó con la mayor parte de la arqueología de gestión y con las posibilidades posdoctorales para los recién doctorados, y cualquier atisbo de seguir en la investigación era pura falacia. La ma-

yor parte de los arqueólogos tuvieron que dejar su profesión y *reciclarse* en otra cosa.

La etapa posdoctoral ha sido dura, larga y difícil. Muy difícil. En ese momento, se sucedieron contratos de proyecto con becas para formación de personal investigador en el Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria, con solicitudes, muchas solicitudes, que nunca conseguí. El apoyo de mucha gente (¡gracias, Jexux!), de la familia y de otros investigadores en la misma situación motivó que, aunque tuviera que trabajar en otra cosa, siguiera estudiando conjuntos cerámicos (a Lydia Zapata le debo la confianza en mi trabajo) y, poco a poco, fuera avanzando. Aun así, en 2014, tras cuatro años de doctorarme y sin haber conseguido ninguna convocatoria posdoctoral en el país, decidí que era mi punto de inflexión. La solicitud de la Marie Curie era mi última opción para seguir en investigación... y ¡no fue tan mal! Sin duda, ha sido uno de los mejores momentos en mi vida académica hasta ahora. Me permitió moverme y salir de un ambiente claramente viciado. La Universidad de York, el Departamento de Arqueología y, sobre todo, Oliver Craig me ofrecieron el entorno perfecto para llevar a cabo el proyecto que quería desarrollar. Este proyecto (CerAM) se ha basado en el análisis de residuos orgánicos en cerámicas arqueológicas datadas en el Neolítico inicial desde el centro de Portugal hasta Normandía. Esto suponía, claro está, seguir estudiando, pero esta vez, en lugar de química inorgánica o cristalografía, estudiaría química orgánica y la identificación de compuestos moleculares. El laboratorio de Bioarqueología de la Universidad de York, BioArCh, me ha permitido conocer un ambiente de investigación completamente diferente, altamente competitivo, pero en el que la dinámica de grupo y la colaboración son las tónicas generales. Oliver Craig fue uno de los pocos investigadores que, a pesar de haber recibido unas referencias muy malas sobre mi actividad, confiaron en mí, en mi proyecto y en mi capacidad de aprender química orgánica. Al equipo de investigación de York (Shinya Shoda, André Colonese, Alex Lucquin, Harry Robson, Kevin Walsh, Michelle Alexander, Alice Toso, Charline Giguet-Covex, Aurelie Manon, Manon Bondetti, Cruz Ferro... y Laura Llorente, sin duda, Laura) le debo no solo haber aprendido mucho, sino también tener grandes amigos. Los dos años que he estado en la Univer-

sidad de York han sido de motivación y aprendizaje sobre lo que debíamos transmitir a la sociedad. BioArCh es un laboratorio de química orgánica aplicada exclusivamente a arqueología en el que toda la actividad investigadora está orientada al análisis de restos arqueológicos orgánicos.

Pero las vueltas son duras y la crisis de los investigadores no viene por estar en el extranjero, sino por la situación que te encuentras cuando vuelves. El programa de atracción de investigadores, como en la mayor parte de los casos, fue lo que me permitió volver al País Vasco vinculada a la Sociedad de Ciencias Aranzadi y continuar con la solicitud de trabajos, becas y... las famosas plazas en la universidad. Creo que cualquier persona que me conozca está al día de a cuántas vacantes, cómo y en qué circunstancias me he presentado. En total suman once plazas con perfiles en Prehistoria y, al menos, en cuatro universidades distintas. Un considerable gasto en esfuerzo, motivación y dinero, a pesar de que, como todos sabemos, las plazas suelen estar preasignadas. Increíblemente, y contra todo pronóstico, conseguí plaza de ayudante en Prehistoria en la Universidad de Oviedo (septiembre de 2018), pero el éxito solo duró unos meses (hasta marzo de 2019), aunque, por suerte, todo parece que tiene solución. Como me dijo hace poco alguien a quien aprecio mucho: «Ante todo hay que intentar ser honrado y buen compañero, porque nunca se sabe dónde puede acabar uno». Y soy de la misma opinión: la carrera en investigación es muy larga y para algunos implica mucha movilidad, así que nunca sabemos en qué universidad, centro o empresa vamos a acabar.

Supongo que para todo el mundo es un camino difícil y tortuoso, pero a veces parece que, en algunos casos, le ponen especial empeño a complicarlo. Sin embargo, debemos ser conscientes de que hemos sido nosotros los que hemos elegido este camino, y no debemos transmitir la desesperación que nos provoca el sistema, sino la motivación por una carrera que permite aunar el conocimiento de muchas áreas distintas.

EL CONOCIMIENTO HISTÓRICO Y LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Esta avidez por el conocimiento del pasado, de la historia, estuvo, en mi caso particular, impul-

sada por la posibilidad de combinar un conocimiento teórico con el carácter práctico de las ciencias experimentales. La arqueología, como método, permite combinar objetivos marcadamente históricos, de reconstrucción de las dinámicas sociales del pasado, con la aplicación de métodos experimentales procedentes de otras disciplinas (geología, física, química, matemáticas), pero sin perder de vista el objetivo final. Este enfoque ha ido cambiando desde mi formación universitaria inicial hasta la actualidad, cuando cuento con bastante más experiencia y, sobre todo, con muchas más lecturas.

Un aspecto apasionante es poder combinar diferentes métodos, algunos de ellos que parecen no tener nada que ver con la visión tradicional de la arqueología, para explorar el pasado de manera metódica y científica. En función de, mayoritariamente, el tipo de material arqueológico y la cronología, se pueden adoptar unas técnicas u otras. En este marco, la arqueología nos ofrece las herramientas técnicas y metodológicas para afrontar el estudio de las sociedades del pasado a través de sus elementos materiales. Técnicas y metodologías que incluyen desde la excavación arqueológica hasta las técnicas de análisis biomolecular. En muchas ocasiones, la aplicación de estas técnicas en arqueología se ha denominado «arqueometría», aunque, personalmente, entiendo que es algo intrínseco a la propia arqueología en general, y al estudio de los contextos prehistóricos en particular. Se considera que la arqueometría se centra sobre todo en cinco ámbitos: la datación, la caracterización físico-química de los materiales, los estudios paleoambientales, la prospección geofísica y teledetección y los métodos matemáticos (una mayor discusión sobre el término puede leerse en MONTERO RUIZ *et al.*, 2007). Sin embargo, la realidad es que la aplicación de estos aspectos es tan frecuente en

el ámbito de la arqueología que es difícil discernir una subdisciplina.

En pleno siglo XXI, la interpretación histórica, especialmente en el ámbito de la prehistoria, está asentada en la obtención e interpretación de multitud de datos de distintas disciplinas que requieren la formación en una gran variedad de técnicas y métodos de análisis, así como la estrecha colaboración entre especialistas de diversas disciplinas. Esto implica que todos los que nos dedicamos a ella deberíamos tener interés por conocer, al menos, los fundamentos metodológicos de las técnicas que empleamos habitualmente, aunque en la mayor parte de las ocasiones necesitemos de la colaboración con otros especialistas. Y es este enfoque interdisciplinar el principal atractivo de la arqueología y de la historia.

BIBLIOGRAFÍA

- BATE, L. F. (1998). *El proceso de investigación en arqueología*. Barcelona: Crítica.
- FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, F. (2000). *Teoría y Método de la Arqueología*. Madrid: Síntesis.
- HARRIS, E. C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Crítica.
- HODDER, I. (1988). *Interpretación en Arqueología. Corrientes actuales*. Barcelona: Crítica.
- MONTERO RUIZ, I.; GARCÍA HERAS, M.; LÓPEZ-ROMERO, E. (2007). «Arqueometría: cambios y tendencias actuales». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 64, págs. 23-40.
- RENFREW, C.; BAHN, P. (1993). *Arqueología: teorías, métodos y práctica*. Barcelona: Akal.
- RICE, P. M. (1987). *Pottery analysis. A sourcebook*. Chicago: University of Chicago Press.
- RYE, O. S. (1994). *Pottery technology: Principles and reconstruction*. Washington D.C.: Taxacum. Manuals on archaeology 4.
- TRIGGER, B. G. (1992). *Historia del pensamiento arqueológico*. Barcelona: Crítica.

Una vida entre huesos

Aurora Grandal d'Anglade

Instituto Universitario de Xeoloxía Isidro Parga Pondal, Universidade da Coruña

Mi vocación por las ciencias del pasado surgió poco a poco a través de una serie de vivencias en mi juventud, pero que probablemente tienen sus raíces en la niñez. Ya desde bien pequeña me gustaban la naturaleza, los animales, los árboles; las vacaciones en la playa en los años setenta eran el momento ideal para observar los animales marinos entre las charcas y las rocas y algunos interesantes procesos geológicos a escala mini: cómo el arroyo que desembocaba en la playa erosionaba la arena trazando ese cauce que jugábamos a desviar, cómo se formaban depósitos o pequeños deltas, cómo el viento moldeaba dunas de distintos tamaños... Así, no fue una sorpresa para nadie que me decidiese a estudiar Biología, lo que hice al principio (1982) en el por entonces Colegio Universitario de A Coruña, dependiente de la Universidad de Santiago.

Allí tuvo lugar el gran desencadenante. Nuestro excelente profesor de Geología, Juan Ramón Vidal Romaní, nos llevó al campo más veces que ningún otro profesor de la carrera y, sobre todo, nos ofreció un enfoque especial, insistiendo no tanto en minerales o rocas, sino en los variados procesos geodinámicos que podíamos leer en sus formas y depósitos. De esta manera, el factor *tiempo* entró en mi vida, y ya no me dejó nunca.

Gracias al mismo profesor, descubrí una serie de restos óseos de grandes mamíferos, que en aquellos momentos se estaban recuperando en algunas cuevas gallegas, en una campaña conjunta entre la Federación Gallega de Espeleología y el Laboratorio Xeolóxico de Laxe, que Juan Ramón dirigía allá por 1983. Hasta entonces mi experiencia en paleontología era saber algo sobre dinosaurios y otros animales desaparecidos, poca cosa, más bien. Eran otros tiempos y esta ciencia no estaba de moda como ahora. Pero a mí me cautivó. Juan Ramón me dijo que nadie estudiaba aquellos restos y pensé: «¡Los voy a estudiar yo!».

Me fui a Santiago a terminar mi licenciatura en Biología fundamental (1989), y ya con mi título en mano y mucha ilusión, volví a A Coruña para plantearle a Juan Ramón hacer una tesis doctoral en el tema de los mamíferos cuaternarios de Galicia. Nunca le agradeceré suficientemente la confianza que depositó en mí y la oportunidad que me brindó, que fue la de mi vida.

En aquellos tiempos era común pensar que en Galicia no había fósiles. Pero nosotros sabíamos que no era así. Visitamos unas cuantas cuevas más y constatamos que sí los había, y que, entre los ya recuperados y los que aún estaban dentro, se podía plantear una buena investigación. Particularmente rico parecía un yacimiento de Triacastela (Lugo), donde los numerosos restos óseos de oso cavernario (*Ursus spelaeus*) de tallas variadas y edades diversas predecían la presencia de una gran osera. Así pues, decidimos empezar por aquel sitio: Cova Eirós, la que resultó ser la gran osera gallega. Fue tan grande, que abarcó exclusivamente mi tesis doctoral (GRANDAL D'ANGLADE, 1993) y aún ahora no hemos terminado de estudiarla. Con el tiempo se ha convertido en uno de los yacimientos de oso cavernario mejor estudiados (si no el mejor), y desde todos los puntos de vista, de Europa.

Juan Ramón accedió a dirigir mi investigación doctoral y, además, me puso en contacto con quien sería mi codirector, el profesor Trino de Torres, gran experto en osos, a quien debo agradecer todo lo que me enseñó sobre esta especie, que es mucho. Juntos realizamos dos grandes campañas de excavación en Eirós y reunimos miles de restos óseos (figura 1). Nunca olvidaré la emoción de sacar con mis propias manos, haciéndolo nacer de aquel sedimento arcilloso, cada hueso, cada cráneo, cada individuo..., como quien modela una figura, volviéndolos a la vida después de los treinta mil años que llevaban allí preservados.



Figura 1. Excavando en Cova Eirós con Raúl Torres, en 1989. Fotografía de Carlos Monge.

202

Mi tesis doctoral, pues, versó sobre los osos cavernarios de Cova Eirós. Su caracterización morfológica y métrica fue el principal tema de trabajo, así como la aplicación de análisis multivariante al estudio del dimorfismo sexual en las piezas dentarias. Debo recordar que para obtener datos comparativos realicé, entre los años 1990 y 1992, estancias en la Sociedad de Ciencias Aranzadi de San Sebastián, en el Museo de Geología de Barcelona y en el Instituto de Paleontología de la Universidad de Helsinki, donde no llegué a conocer al famoso experto en oso cavernario, el profesor Björn Kurtén, a quien había escrito primero, pero que había fallecido unos meses antes de mi visita. A pesar de ello, logré hacer allí grandes amigos que aún perduran.

Tras obtener el doctorado en 1993, en la ya Universidad de A Coruña, conseguí una plaza de ayudante y me dediqué a la docencia de la geología y la paleontología para los futuros biólogos, y a recorrer algunos museos e institutos donde se albergaban famosas colecciones de osos cavernarios (en Londres, Berlín y Viena) con el fin de seguir aumentando mi base de datos métricos. En especial, guardo un buen recuerdo del equipo del

profesor Rabeder en Viena, y de los grandes amigos que hice allí. Aún ahora, tantos años después, solemos vernos en los simposios internacionales del Oso de las Cavernas que cada año se celebran en algún lugar de Europa, generalmente muy remoto, donde haya cuevas que visitar y osos cavernarios que estudiar.

Pero cuando estaba en A Coruña no me limitaba a dar clases. En compañía de Juan Ramón y algunos estudiantes entusiastas, y con la colaboración de los espeleólogos, realicé prospecciones y excavaciones en otras cuevas gallegas. Una de las más satisfactorias por la cantidad y buena preservación de los restos fue la de Liñares, en plena sierra del Courel (Lugo), nuestro corazón verde. Allí codirigí la tesis de mi excelente alumno Fernando López González (LÓPEZ GONZÁLEZ, 2001) y recuperamos gran cantidad de oso cavernario y de ciervo, en un yacimiento sin intervención antrópica que más bien actuó como trampa natural. Hasta entonces no me había tropezado con restos humanos antiguos, ni tenía ninguna gana: lo mío ya eran los osos y, si acaso, alguna otra especie animal que pasara por allí (figura 2).



Figura 2. Prospeccionando las cuevas de O Courel con Juan Ramón Vidal Romaní en 2008. Fotografía de Marcos Vaqueiro.

Sin embargo, mi formación en biología molecular ocupaba un espacio importante en mi corazón, y el laboratorio, igual que el campo, me atraía poderosamente. En aquellos primeros años noventa se hablaba cada vez más de los estudios de ADN antiguo, y ese fue mi sueño: extraer ADN de nuestros osos y descubrir sus afinidades con otras poblaciones europeas, o sus vías de entrada a la península, o quizá los motivos por los que se extinguieron. Sin embargo, pese a que busqué y escribí a varios investigadores de diversos países, no logré encontrar a nadie que trabajara realmente en la extracción de ADN a partir de fósiles; probablemente porque era un campo que aún estaba naciendo y resultaba prematuro buscar formación en estas técnicas.

Un tema en el que sí podía avanzar era el del estudio de isótopos estables, que hacia finales de los años noventa comenzaba a despuntar como método novedoso y capaz de ofrecer valiosa información paleoecológica. Se daba el caso de que los Servicios de Apoyo a la Investigación de mi universidad disponían del equipamiento adecuado, y mi compañero Daniel Fernández Mosquera, geoquímico, y yo logramos poner en marcha un protocolo de extracción de colágeno y análi-

sis isotópico con el que empecé a ver una nueva perspectiva de mis osos y del resto de mis animales. Estaba realmente trabajando en paleobiología: su crecimiento, su fisiología, su alimentación, todo se reflejaba en las señales isotópicas conservadas en sus huesos.

Puede decirse que mi vida científica está marcada por el oso cavernario, al que dediqué tantos años de investigación (figura 3), pero la aplicación del estudio de isótopos estables me abrió nuevas puertas. Diversos colegas del campo de la prehistoria fueron contactando conmigo para realizar estudios isotópicos en sus yacimientos. Al mismo tiempo, el hallazgo y posterior estudio de los restos de una mujer mesolítica, a quien llamamos Elba, en una de nuestras simas de O Courel (GRANDAL D'ANGLADE *et al.*, 2010) dio paso a mi interés por los restos humanos y los animales prehistóricos en contextos antrópicos.

Gracias al contacto que tenía con Julià Maroto (Universidad de Girona), comencé a trabajar con Silvia Albizuri (Universidad de Barcelona) en su interesantísimo yacimiento de Can Roqueta (Sabadell), donde los humanos del Bronce inicial-medio habían sido enterrados junto con ofrendas animales, entre las cuales destacan los cá-



Figura 3. Con el oso cavernario del Museo Geológico de Quiroga (Lugo), un proyecto del Concello en el que colaboré con gusto. Fotografía de Francisco Albo.

204

nidos, que acompañaron a sus amos al otro mundo. La determinación de las diferencias en la dieta de esos animales mostró, entre otras cosas, lo que se puede interpretar como una alimentación diferente para los perros de trabajo. Pero también que los perros se asemejan más a las mujeres y los niños en el tipo de alimentación. Esto se repite en otros sitios, como en Minferri (Lleida), donde también trabajé con el equipo de la Universidad de Lleida liderado por Natàlia Alonso y la compañía de Ariadna Nieto. Nuestro trabajo sobre estos yacimientos (GRANDAL D'ANGLADE *et al.*, 2019) es uno de mis logros más satisfactorios.

Durante el desarrollo de estos trabajos, cometí la locura de matricularme y estudiar el grado de Historia en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Fue difícil compaginar trabajo y estudio, pero muy gratificante aprender cosas nuevas y volver, ya bien pasados los cuarenta, a sentirme estudiante universitaria. Recuerdo con mucho cariño a grandes compañeros de la UNED, sin los que creo que no habría podido acabar el grado.

Al mismo tiempo, continuaba mis trabajos sobre osos fósiles, e incluí también al oso pardo (*Ursus arctos*) al dirigir la tesis doctoral de Ana García Vázquez (GARCÍA VÁZQUEZ, 2015) sobre morfometría y datos isotópicos y genéticos de

osos pardos fósiles del norte peninsular. En este trabajo fue crucial la cooperación de nuestra gran amiga la Dra. Ana Pinto Llona, con su gran colección de osos de cuevas asturianas.

En paralelo seguí colaborando con prehistoriadores y antropólogos en restos humanos y animales de diversos yacimientos. Mi papel en estos proyectos era analizar los restos óseos que me envían, tanto de faunas como de los propios humanos. También recibimos doctorandos que vienen a realizar sus propios análisis. Trabajar con los restos humanos del pasado dio una nueva dimensión a mi investigación. Más humanizada, probablemente. Pienso en aquellas gentes de las que no conocemos el nombre, pero que pueden contarnos su historia a través de sus huesos. El estudio isotópico combinado con los datos antropológicos y los aportes del estudio de su cultura material permite averiguar qué comían, de dónde procedían, si estaban sanos o enfermos, durante cuánto tiempo amamantaban las madres a sus hijos, cómo cultivaban la tierra, cómo criaban a sus animales...

El estudio isotópico es una de las aproximaciones arqueométricas en las que en España vamos con retraso con respecto a otros países. Aunque cada vez hay más investigadores que lo realizan, son pocos los yacimientos que están caracterizados isotópicamente, y creo que mi labo-

ratorio es el primero de nuestro país en el que se realizaron estudios de este tipo. Es necesario que la comunidad científica conozca y valore este tipo de estudios, para que se tengan en cuenta al planear nuevos proyectos de investigación. Porque no es necesario irse muy lejos para obtener datos isotópicos, ni invertir grandes cantidades de presupuesto y, en cambio, la información que se obtiene es extraordinaria.

Y entre unos yacimientos y otros creo que no me queda período por tocar. Tras los yacimientos del Bronce de Cataluña, que aún estamos estudiando, llegaron otros muchos y muy variados conjuntos óseos para el estudio isotópico de su colágeno: Verónica Pérez y sus individuos tardorromanos de Salamanca, Natasha Sarkic y sus monjas renacentistas de Cuenca, Patxi P. Ramallo y sus peregrinos medievales en Galicia, Ana Bettencourt y sus humanos calcolíticos del norte de Portugal..., con sus faunas domésticas: sus gallinas, perros, vacas y ovicaprinos, que tantos quebraderos de cabeza nos dan a la hora de interpretar sus variadas señales isotópicas, si bien, gracias a una nueva técnica de identificación taxonómica por huella peptídica del colágeno (ZooMS), podemos diferenciar las señales isotópicas de una especie u otra y separar ovejas de cabras. Según mi experiencia hasta el momento, las ovejas tienen una alimentación más homogénea, mientras que las cabras han sido siempre unos animales más bien polifacéticos a la hora de elegir su dieta.

Aunque las ramas de este árbol en realidad no me apartan de mis antiguas aspiraciones. En los últimos años y gracias a los contactos internacionales, principalmente con el profesor Michael Hofreiter (Universidad de Potsdam, Alemania), he podido comenzar a realizar los estudios genéticos que tanto deseaba. Han pasado veinticinco años desde mi tesis doctoral y ahora se está cumpliendo mi sueño. La incorporación de gente nue-

va y muy preparada, como lo es mi colega, la Dra. Gloria Gonzáles Fortes, ha hecho posible que el laboratorio de ADN antiguo sea ya una realidad y que, al fin, las primeras secuencias genéticas de osos cavernarios salgan de nuestras manos. Y espero que por muchos años. En cuanto a los humanos..., estamos trabajando en ello.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA VÁZQUEZ, A. (2015). *Caracterización del oso pardo (Ursus arctos L.) fósil en el NW de la Península Ibérica: datos morfológicos y moleculares*. Tesis doctoral. A Coruña: Universidade da Coruña.
- GRANDAL D'ANGLADE, A. (1993). *Estudio paleontológico de los restos fósiles de Ursus spelaeus ROSEN-MULLER-HEINROTH 1794 (Mammalia, Carnivora, Ursidae) de Cova Eirós (Triacastela, Lugo, NW Península Ibérica)*. Tesis doctoral. A Coruña: Universidade da Coruña.
- GRANDAL D'ANGLADE, A.; ALBIZURI, S.; NIETO, A.; MAJÓ, T.; AGUSTÍ, B.; ALONSO, N.; ANTOLÍN, F.; LÓPEZ, J. B.; MOYA, A.; RODRÍGUEZ, A.; PALOMO, A. (2019). «Dogs and foxes in funerary structures of Early-Middle Bronze Age in Northeast of Iberian Peninsula. Human control of the diet of canids in Can Roqueta (Barcelona) and Minferri (Lleida)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 8, págs. 3949-3978.
- GRANDAL D'ANGLADE, A.; PÉREZ-RAMA, M.; GARCÍA-VÁZQUEZ, A.; VIDAL-GOROSQUIETA, A.; GONZÁLEZ-FORTES, G. (2010). «Geocaracterización de yacimientos arqueológicos: conservación de restos paleontológicos y obtención de datos biogeoquímicos». En: A. J. López Díaz; Ramil Rego, E. (eds.). *Arqueoloxía: ciencia e restauración*. Vilalba: Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba: 57-70.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, F. (2001). *Biogeografía y dinámica de la fauna de macromamíferos pleistocenos de Galicia: el yacimiento de Liñares*. Tesis doctoral. A Coruña: Universidade da Coruña.

Shape shifting. Academia, motherhood, and new perspectives on some very old questions

Karen Hardy

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA); Department of Prehistory, Autonomous University of Barcelona

I am from the UK and joined ICREA and the archaeobotany laboratory at the Department of Prehistory at the Universitat Autònoma de Barcelona, in 2008. Before this, and following a PhD in lithic use-wear analysis, I spent many years working on the Scottish Mesolithic period, while bringing up my five children (HARDY, WICKHAM-JONES, 2002, 2003, 2009). In the late 1990s I had a short-term teaching position at the University of Newcastle upon Tyne, and was also a member of Professor John Chapman's Upper Tisza, Hungary, project (HARDY *et al.*, 2010). Combining work with motherhood, and often hauling my children along with me, led me to become increasingly interested in the practicalities of life for early prehistoric women. I worked for a short while as a research assistant to an anthropologist (Professor Paul Sillitoe, Durham University, UK) on the uses of a modern, ethnographic stone tool collection from highland Papua New Guinea (HARDY, SILLITOE, 2003; SILLITOE, HARDY, 2003). This introduced me to the wonderful ethnographic data on the use of plants for that area of the world, that includes everything imaginable and unimaginable, from wig prodders to knitted earrings (MACKENZIE, 1991; SILLITOE, 1988). This work gave me direct insight into the use of plants first as materials, then later as food and medicine and, in particular, the importance of twisted fibre manufacture, potentially one of the major influences and most time-consuming features of women's lives up until relatively recently and something that likely stretched back into early prehistory. I became very interested in the use of plants, and my first focus was on twisted fibres and the social and technological implications of string and cordage manufacture (HARDY, 2007, 2008). Twisted fibres are a component of 71.5% of traditional items among the Wola in highland

Papua New Guinea, while around 85% of women's manufacturing time is spent on fibre technology to make string to be incorporated into other items and also to make looped string bags. I was invited to speak about this work at a conference in Barcelona ("Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la etnoarqueología") in 2004 (HARDY, 2006). Here, I met the UAB-CSIC group working on the archaeology of Tierra del Fuego, including Professor Jordi Estévez and Drs. Assumpció Vila, Raquel Piqué and Nacho Clemente. Comparing notes, we realised the potential for collaboration due to our shared interest in ethnoarchaeology and the geographical and archaeological similarities between Tierra del Fuego and Scotland. We did not work together at this time, but I included several chapters written by them in two edited volumes based on conferences I organised, in Lodz, Poland in 2006 (HARDY, 2010) and Dakar, Senegal in 2008 (BAILEY *et al.*, 2013). I eventually joined this research group in 2008, when I joined ICREA and we established a project on the Mesolithic of west-coast Scotland, that has led to many UAB students visiting and working on training excavations on the Isle of Skye (figure 1) (CLARKE *et al.*, 2012; ESTEVEZ *et al.*, 2014; HARDY, 2015; MANSUR *et al.*, 2011; HARDY, PIQUE, 2009; VERDÚN CASTELLÓ *et al.*, 2013).

I had met Professor Matthew Collins, now McDonald Professor in Palaeoproteomics, University of Cambridge, when he was a lecturer at Newcastle University during the early 2000s. My background was in the social sciences and I had no formal training in analytical science. Matthew introduced me to archaeological chemistry. I was very interested in recovering data on the use of plants and I joined Matthew in his move to the University of York, eventually obtaining a Marie Skłodowska-Curie fellowship in 2005-2008, fo-



Figure 1. UAB students working at Camas Daraich, Isle of Skye, 2009.

208

cused on developing methods to recover evidence for the use of plants from pre-agrarian contexts, primarily through lithic residue analysis. At this time, the concept of early prehistoric diet was very much focused on animal produce and plants were rarely included.

The outgoing part of this fellowship was at the University of Sydney, Australia. I began working on starch granules in the Department of Archaeology but quickly realised that I wanted to understand how these bioactive materials could survive into archaeological time. I therefore initiated a collaboration with Les Copeland and Anthony (Tony) Blakeney, both senior professors and agricultural chemists at the Sydney Institute of Agriculture, University of Sydney. Our collaboration was a learning curve on both sides: they had never worked in archaeology before, and they helped me to understand analytical chemistry laboratories. Our collaboration continued after my return to the UK, working on the potential and limitations of starch granule research in archaeology (COPELAND, HARDY, 2018; HARDY *et al.*, 2009; HARDY *et al.*, 2018). Notably, we identified the limited value of starch granules for early

prehistoric dietary reconstruction beyond demonstrating the presence of plants, as starch granule shape and form overlap too much to be used for specific plant identification, at least until the regularisation of plants as they became domesticated. In 2006, while working on recovery of starch granules at Çatalhöyük, Turkey, as part of my Marie Skłodowska-Curie project (HARDY *et al.*, 2013), I recognised the potential of dental calculus as an archaeological material of outstanding value. This led me to switch my focus from stone tools to this material. When I began working with dental calculus, there was very little understanding of its potential for archaeology, so I spent some time in method development. Dental calculus acts as a trap for microscopic fragments of debris such as mineralized bacterial structures, plant microfossils, and chemical and biomolecular compounds that have passed through the mouth during life. As dental calculus formation ceases at death and can endure indefinitely, it is a valuable archaeological material. It is now widely used to recover information on items ingested in the past. However, the tiny quantity of material remains that is recovered from dental calculus

represents a random sample with little relationship to ‘diet’, while salivary amylase breaks down cooked starch that so the starch recovered from dental calculus will, by and large, be uncooked.

In 2007, while on my Marie Skłodowska-Curie return phase at the University of York, UK, I shared an office and eventually linked up with Dr Stephen Buckley, an archaeological chemist and expert on the identification of chemical biomarkers for the identification of plants used in Egyptian mummification. It occurred to me that it might be possible to apply his methods to explore the potential of this for the identification of surviving plant biomolecules in dental calculus. The aim was to go beyond identifying the presence of plants, which I could do with starch granules, to identify plant species based on biomolecular evidence. As part of Bioarch, University of York, we had access to laboratories and analytical equipment. After preliminary experimental work, we analysed samples of dental calculus from a Neanderthal at the 49,000-year-old site of El Sidrón (Asturias), and we identified two non-nutritional plant species with strong medicinal properties (HARDY *et al.*, 2012). This was the first direct evidence – worldwide – of early prehistoric use of medicinal plants. Further DNA work on the same samples from El Sidrón consolidated this and also identified several pathogenic bacteria, providing a possible link between the illness and the treatment (WEYRICH *et al.*, 2017). So many plants are poisonous, and the use of medicinal plants suggests that Neanderthals and all other early prehistoric populations must have had deep ecological knowledge of their environment (HARDY, 2018, 2019). This fits well with increasing evidence from other researchers, such as João Zilhão (ICREA, University of Barcelona), of complexity in Neanderthal behaviour.

Anita Radini, an archaeobotanist, joined our team and together we found evidence for consumption of starchy plants in dental calculus from the 1.2-million-year-old Sima del Elefante hominin from Atapuerca (HARDY *et al.*, 2017), and ingestion of identifiable plant-based polyunsaturated fatty acids and inhalation of respiratory irritants 400,000 years ago from Qesem Cave, Israel (HARDY *et al.*, 2015a). Broad consumption of *Cyperus rotundus* was found by us in dental calculus from a multi-period cemetery in Sudan (BUCKLEY *et al.*, 2014). This population had

an unusually low incidence of caries, which may be linked to *C. Rotundus*, as this plant has properties that can inhibit *Streptococcus mutans*, a leading cause of dental decay. Anita expanded our approach to incorporate environmental inclusions and evidence for use of the mouth as a third hand through recovery of microfossils brought into the mouth both consciously, such as in food, and unconsciously, such as through inhalation, to provide palaeoenvironmental and cultural information, notably from use of the mouth as a third hand (RADINI *et al.*, 2017). We also identified non-edible wood fragments in dental calculus from Sima del Elefante and El Sidrón, suggesting the hominins were using tooth picks to clean between their teeth (Figure 2). Researchers had for many years thought the interproximal grooves found on many hominin teeth came from tooth picking, and it was thrilling to link the wood fragments to the grooves, at both El Sidrón and Sima del Elefante, and to contribute evidence to support this long-held theory (RADINI *et al.*, 2016).

Developing from this work, and with increasing acknowledgment from the international community that plants might have been eaten, I led an interdisciplinary study with specialists in human nutrition, carbohydrate chemistry, and genetics from Australia and the UK, to investigate the role played by starchy food in human evolution as an essential source of energy necessary to accommodate the increased metabolic demands of a growing brain. We correlated the origins of cooking and the copy number variation in the salivary amylase gene to the increasing importance of starchy food in human evolution, which we dated to some point after 700,000 years ago (HARDY *et al.*, 2015b).

The battle is not over yet, but there is a growing amount of research into the use of plants and this, together with the abundant evidence or should be for of plants from outstanding sites, such as the 790,000-year-old site of Gesher Benot Ya’aqov (GOREN-INBAR *et al.*, 2002, MELAMED *et al.*, 2016), means that use of plants, both as food and medicine and extensive ecological knowledge, is slowly being integrated into perceptions of early prehistoric life (HARDY, 2018).

Finally, after the enlightenment I gained from my work with materials from Papua New Guinea, I became convinced that that the best way to gain

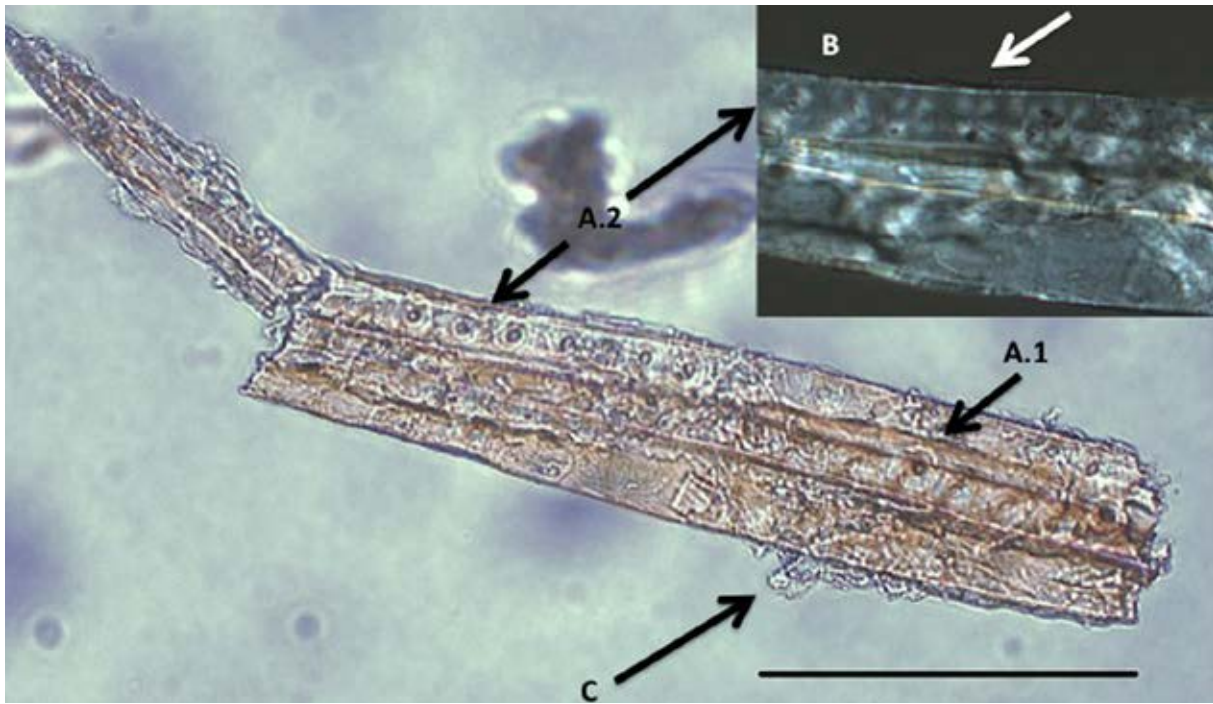


Figure 2. Fragment of wood tissue, extracted from a sample of dental calculus, El Sidrón, Asturias. Scale bar = 100 μm (RADINI *et al.*, 2016).

210

insights into different ways of seeing the world is to have direct engagement with real people in cultural and social contexts different to my own. Having established myself in Barcelona, I set up a research project with Dr Abdoulaye Camara from the Université Cheikh anta Diop, Dakar, Senegal to work with shellfish gatherers in the Saloum Delta Senegal. This work combined different aspects relevant to coastal archaeology, including the collection, processing and discard of shellfish (CAMARA *et al.*, 2017; HARDY *et al.*, 2016) (figure 3), and the use of plants (PIQUÉ *et al.*, 2016). I have had the privilege to have met and worked with people from Australia and Senegal who live out-with Westernised economies. While never engaging in direct analogy, I use my contact with these people to help me to disconnect from preconceptions that are based on living in today's globalised, Western world and to learn from the people I work with about different realities. It is this contact with real people and their lives that continues to be a major influence and driving force in my work.

Since being in Barcelona, I have trained students in microfossil and dental calculus work and have taken many students to Scotland to work on my field projects in and around the Isle of Skye. My focus is on recovering evidence to try to understand the hominin world before agricul-

ture, and it continues to be divided between late hunter-gatherer coastal archaeology, ethnoarchaeology, and recovering evidence for pre-agrarian use of plants (HARDY, KUBIAK-MARTENS, 2016). Coastal archaeology is likely to become increasingly important as sea level rise threatens many sites (HARDY, K, BAILEY, G. 2021. Editors. Coastal Prehistory and Submerged Landscapes: Molluscan Resources, Shell-Midden Formation and Underwater Investigations. *Quaternary International Special Issue*. 584); the Journal of Island and Coastal Archaeology is a useful course of information. As modern development is proceeding so rapidly, even in remote places, there is an urgency to recover relevant ethnographic information on traditional uses of plants as food, medicine, and as raw materials, as this information is rapidly disappearing. While there are several dedicated ethnobotany journals, an ethnoarchaeological focus is sometimes found in the Journal of Anthropological Archaeology. Dental calculus analysis is now widely used across the world to claim identification of use of plants, though as with many new techniques, there is sometimes a tendency to over-interpretation. In the future, biomolecular techniques are likely to take precedence, while the role of plant microfossils for small-scale paleoenvironmental reconstruction and detection of cultural activities will hopefully develop.



Figure 3. A developing shell midden, Djifère, Saloum Delta, Senegal, 2013.



Figure 4. Combining motherhood with fieldwork. My project assistants, Mutjitjulu, Australia, 2006.

Having five children meant that I needed to take care of them and provide for them (I have been a single mother since 2004). This has required a high level of creativity, discipline, and energy. However, without the need to provide for them, I might not have worked so hard to develop a successful career. I have had to be very open and collaborative, with the ability to adapt my career in ways that could be combined with my responsibilities. Taking my five children to Australia

allowed me to switch from being a traditional artefact analyst and field archaeologist and move into archaeological science. Though I had no chemistry training, I realised this was a necessary step, as it would give me a specialism that would enable me to develop my career while it also gave my children an opportunity to spend time in a new environment (Figure 4). I now work and collaborate with archaeological chemists, though this has required a steep learning curve. I anti-

pated correctly that funding and jobs would be more readily available in the growing discipline of archaeological science than in traditional artefact-based research, something that is even more apparent now than it was 15 years ago.

REFERENCES

- BAILEY, G.; HARDY, K.; CAMARA, A. (eds.) (2013). *Shell Energy. Mollusc shells as coastal resources*. Oxford: Oxbow Books.
- BUCKLEY, S.; USAI, D.; JAKOB, T.; RADINI, A.; HARDY, K. (2014). "Dental calculus reveals evidence for food, medicine, cooking and plant processing in prehistoric Central Sudan". *PLoS ONE*, vol. 9, no. 7, pp. e100808.
- CAMARA, A.; HARDY, K.; CARRÉ, M.; DIOH, M.; GUEYE, M.; SALL, M.; PIQUÉ, R.; DIOUF, M. W. (2017). "Amas et sites coquilliers du delta du Saloum. Passé et présent". *L'Anthropologie*, vol. 121 no. 1-2, pp. 204-214.
- CLARKE, A.; VILA, A.; ESTÉVEZ, J.; HARDY, K. (2012). "The Tie That Binds? An incised Mesolithic bevelled pebble from Camas Daraich, Skye". *Mesolithic Miscellany*, vol. 22, no. 1, pp. 1.
- COPELAND, L.; HARDY, K. (2018). "Archaeological Starch". *Agronomy*, vol. 8, no. 1, pp. 4.
- ESTÉVEZ, J.; SUÁREZ-VILLAGRÁN, X.; BALBO, A.; HARDY, K. (2014). "Microtaphonomy of archaeological sites". *Quaternary International*, vol. 330, pp. 3-9.
- GOREN-INBAR, N.; SHARON, G.; MELAMED, Y.; KISLEV, M. (2002). "Nuts, nut cracking, and pitted stones at Gesher Benot Ya'aqov, Israel". *Proc Natl Acad Sci (USA)*, vol. 99, pp. 2455-2460.
- HARDY, K. (2006). "La litica tallada y la cultura material de los wola, de Papúa, Nueva Guinea". Proceedings of the *Etnoarqueologia de la prehistòria: més enllà de l'analogia* conference. Barcelona, September 2004. Barcelona: Departament d'Arqueologia i Antropologia. Institució Milà Fontanals. CSIC.
- HARDY, K. (2007). "Where would we be without string? Evidence for the use, manufacture and role of string in the Upper Palaeolithic and Mesolithic of northern Europe". In: V. Beugnier; Crombé, P. (eds.). *Préhistoire et ethnographie du travail des plantes Actes de la Table ronde de l'Université de Gandt (Belgique)*. Oxford: Archaeopress (BAR International Series 1718): 9-22.
- HARDY, K. (2008). "Prehistoric String Theory. How twisted fibres helped to shape the world". *Antiquity*, vol. 82, pp. 271-280.
- HARDY, K. (ed.) (2010). *Archaeological Invisibility and Forgotten Knowledge*. Oxford: Archaeopress (BAR International Series 2183).
- HARDY, K. (2015). "Variable Use of Coastal Resources in Prehistoric and Historic Periods in Western Scotland". *Journal of Island and Coastal Archaeology*, vol. 11, no. 2, pp. 264-284.
- HARDY, K. (2018). "Plant use in the Lower and Middle Palaeolithic: Food, medicine, and raw materials". *Quaternary Science Reviews*, vol. 191, pp. 393-405.
- HARDY, K. (2019). "Paleomedicine and the use of plant secondary compounds in the Paleolithic and Early Neolithic". *Evolutionary Anthropology*, vol. 28, no. 2, pp. 60-71.
- HARDY, K.; BLAKENEY, B.; COPELAND, L.; KIRKHAM, J.; WRANGHAM, R.; COLLINS, M. (2009). "Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet". *Journal of Archaeological Science*, vol. 36, pp. 248-255.
- HARDY, K.; BRAND MILLER, J.; BROWN, K. J.; THOMAS, M. G.; COPELAND, L. (2015b). "The importance of dietary carbohydrate in human evolution". *The Quarterly Review of Biology*, vol. 90, no. 3, pp. 251-268.
- HARDY, K.; BUCKLEY, S.; COLLINS, M. J.; ESTALRRICH, A.; BROTHWELL, D.; COPELAND, L.; GARCÍA-TABERNEIRO, A.; GARCÍA-VARGAS, S.; DE LA RASILLA, M.; LALUEZA-FOX, C.; HUGUET, R.; BASTIR, M.; SANTAMARÍA, D.; MADELLA, M.; FERNÁNDEZ CORTÉS, A.; ROSAS, A. (2012). "Neanderthal medicines? Evidence for food, cooking and medicinal plants entrapped in dental calculus". *Naturwissenschaften*, vol. 99, no. 8, pp. 617-626.
- HARDY, K.; BUCKLEY, S.; COPELAND, L. (2018). "Pleistocene dental calculus: Recovering information on Paleolithic food items, medicines, paleoenvironment and microbes". *Evolutionary Anthropology*, vol. 2018, pp. 1-8.
- HARDY, K.; CAMARA, A.; PIQUÉ, R.; DIOH, E.; GUÈYE, M.; DIAWDIADHIOU, H.; FAYE, M.; CARRÉ, M. (2016). "Shellfishing and shell middens in the Saloum Delta, Senegal". *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 41, pp. 19-32.
- HARDY, K.; KUBIAK-MARTENS, L. (eds.) (2016). *Wild Harvest: Plants in the Hominin and Pre-Agrarian Human Worlds*. Oxford: Oxbow Books (Studying Scientific Archaeology Series, 2).
- HARDY, K.; y LOCHT, R. VAN DE WILSON, J.; TUGAY, O. (2013). "Starch granules and complex carbohydrates at Çatalhöyük". In: I. Hodder (ed.). *Humans and landscapes of Çatalhöyük: reports from the 2000-2008 seasons*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research (Monograph): 191-211.

- HARDY K.; PIQUÉ, R. (2009). Hunters and gatherers on the edge. Foraging for the past at continental limits. *Antiquity*, vol. 83, pp. 320.
- HARDY, K.; RADINI, A.; BUCKLEY, S.; BLASCO, R.; COPELAND, L.; BURJACHS, F.; GIRBAL, J.; YLL, R.; CARBONELL, E.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. (2017). "Diet and environment 1.2 million years ago revealed through analysis of dental calculus from Europe's oldest hominin at Sima del Elefante, Spain". *The Science of Nature*, vol. 104, no. 1-2, pp. 1-5
- HARDY, K.; RADINI, A.; BUCKLEY, S.; SARIG, R.; COPELAND, L.; GOPHER, A.; BARKAI, R. (2015a). "Dental calculus reveals potential respiratory irritants and ingestion of essential plant-based nutrients at Lower Palaeolithic Qesem Cave Israel". *Quaternary International [Special volume on Qesem Cave]*, vol. 398, pp. 121-135.
- HARDY, K.; SILLITOE, P. (2003). "Material Perspectives: stone tool use and material culture among the Wola". *PNG. Internet Archaeology*, vol. 14.
- HARDY, K.; STOWE, L.; TELFORD, D.; CHAPMAN, J. (2010). "Lithics". In: J. Chapman; Gillings, M.; Shiel, R.; Magyari, E.; Gaydarska, B.; Bond, C. (eds.). *The Upper Tisza Project. Studies in Hungarian Landscape Archaeology. Book 4: Lowland Settlement in North East Hungary: Excavations at the Neolithic Settlement Site of Polgár-10. Ch. 8*. Oxford: Archaeopress (BAR International series S2089).
- HARDY, K.; WICKHAM-JONES, C. R. (2002). "Scotland's First Settlers: the Mesolithic Seascape of the Inner Sound, Skye and its contribution to the early prehistory of Scotland". *Antiquity*, vol. 76, no. 3, pp. 825-833.
- HARDY, K.; WICKHAM-JONES, C. R. (2003). "Scotland's First Settlers: An Investigation into Settlement, territoriality and mobility during the Mesolithic in the Inner Sound, Scotland". In: L. Larsson; Kindgren, H.; Åkerlund, A.; Kuntsson, K.; Loeffler, D. (eds.). *Mesolithic on the Move: Proceedings of the Meso 2000 conference*. Oxford: Oxbow Books, pp. 369-384.
- HARDY, K.; WICKHAM-JONES, C. R. (2009). "Mesolithic and later sites around the Inner Sound, Scotland: the Scotland's First Settlers project 1998-2004". *SAIR (Scottish Archaeological Internet Reports)*, vol. 31, pp. www.sair.org.uk
- MACKENZIE, M. (1991). *Androgynous Objects: String Bags and Gender in Central New Guinea*. Philadelphia: Harwood Academic.
- MANSUR, M. E.; HARDY, K.; PIQUÉ, R. (2011). "Landscape and human settlement dynamics in insular environments. An archaeological approach. Arctic and Antarctic". *International Journal of Circumpolar Sociocultural Issues*, vol. 5, nos. 5-6, pp. 63-84.
- MELAMED, Y.; KISLEV, M. E.; GEFFEN, E.; LEV-YADUN, S.; GOREN-INBAR, N. (2016). "The plant component of an Acheulian diet at Gesher Benot Ya'aqov, Israel". *Proc Natl Acad Sci USA*, vol. 113, no. 51, pp. 14674-14679.
- PIQUÉ, R.; GUÈYE, M.; HARDY, K.; CAMARA, A.; DIOH, E. (2016). "Not just shellfish: Wild terrestrial resource use among the people of the Saloum Delta, Senegal". In: S. Biagetti; Lugli, F. (eds.). *The Intangible Elements of Culture in Ethnoarchaeological Research*. New York: Springer: Chapter 17, pp.217-230.
- RADINI, A.; BUCKLEY, S.; NIKITA, E.; COPELAND, L.; HARDY, K. (2017). "Beyond Food: The rich and varied pathways for inclusion of microscopic remains into ancient dental calculus". *Yearbook of Physical Anthropology*, vol. 162, pp. 71-83.
- RADINI, A.; BUCKLEY, S.; ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; DE LA RASILLA, M.; HARDY, K. (2016). "Neanderthals and Trees: Non-edible conifer fibres found in Neanderthal dental calculus suggests extra-masticatory activity". *Antiquity*, vol. 90, no. 350, pp. 290-301.
- SILLITOE, P. (1988). *Made in Niugini*. London. London: British Museum Publications.
- SILLITOE, P.; HARDY, K. (2003). "Living Lithics. Ethnography and archaeology in Highland Papua New Guinea". *Antiquity*, vol. 77, no. 297, pp. 555-566.
- VERDÚN CASTELLÓ, E.; COLONESE, A.; HARDY, K.; ESTÉVEZ, J. (2013). "Distribution and abundance of intertidal rocky shore molluscs in Southern Skye (Scotland): implications for prehistoric coastal economy in North Atlantic". In: M. Y. Daire; Dupont, C.; Baudry, A.; Billard, C.; Large, J. M.; Lespez, L.; Normand, E.; Scarre, C. (eds.). *Anciens peuplements littoraux et relations Homme/Milieu sur les côtes de l'Europe atlantique. Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts*. Oxford: Archaeopress (BAR International Series, 2570): 561-570.
- WEYRICH, L. S.; DUCHENE, S.; SOUBRIER, J.; ARRIOLA, L.; LLAMAS, B.; BREEN, J.; MORRIS, A. G.; ALT, K. W.; CARAMELLI, D.; DRESELY, V.; FARRELL, M.; FARRER, A. G.; FRANCKEN, M.; GULLY, N.; HAAK, W.; HARDY, K.; HARVATI, K.; HELD, P.; HOLMES, E. C.; Kaidonis, J.; LALUEZA-FOX, C.; DE LA RASILLA, M.; ROSAS, A.; SEMAL, P.; SOLTYSIK, A.; TOWNSEND, G.; USAI, D.; WAHL, J.; HUSON, D. H.; DOBNEY, K.; COOPER, A. (2017). "Neanderthal behaviour, diet, and disease inferred from ancient DNA in dental calculus". *Nature*, vol. 544, no. 7650, pp. 357-361.

El estudio de esqueletos humanos, o cómo la medicina, la biología, la geoquímica y la arqueología deben entenderse

Olalla López-Costas

EcoPast, Facultad de Biología, Universidade de Santiago de Compostela
Department of Archaeology and Classical Studies, Stockholms Universitet
Facultad de Medicina, Universidad de Granada

Si el nombre definiese un saber, el estudio de esqueletos humanos de contextos arqueológicos sería casi tantos saberes como huesos hay en un cuerpo.

Conocer la variabilidad de individuos y poblaciones, así como sus aspectos biológicos, tales como la alimentación o la enfermedad, constituye una de las disciplinas *científicas* más antiguas. Aquellas personas que la ejercemos deberíamos sentirnos orgullosas de que lleve practicándose desde finales del siglo XIX, primero por médicos y naturalistas, luego por biólogos y arqueólogos. Y de contar con una sociedad en activo desde 1859 (Sociedad de Antropología de París), a cuyos congresos es posible aún asistir, como fue mi caso, en 2014, en Montpellier. Y, sobre todo, deberíamos estar especialmente satisfechos del hecho de que este saber es desempeñado por profesionales que provienen de áreas diferentes y ha sido así casi desde su comienzo.

Si hubiese que escoger un ejemplo paradigmático para la interdisciplinariedad desde antes o después de 1970, tengo la seguridad de que el estudio de esqueletos humanos sería el elegido. No obstante, el problema de la multitud de nombres (por orden de antigüedad, los más populares: osteología, antropología física, osteoarqueología, bioarqueología, antropología forense) refleja, a mi modo de ver, los peligros que puede conllevar la interdisciplinariedad en un mundo de recursos limitados. Es por eso por lo que he decidido centrar mi historia como un recorrido por este mundo de disciplinas condenadas a entenderse, pero alentadas a ignorarse.

¿POR DÓNDE SE AVANZA CUANDO NO HAY CAMINO?

Soy antropóloga física, soy osteoarqueóloga, bioarqueóloga, paleopatóloga y también bióloga, incluso doctora en Medicina, profesora de geografía..., pero es muy probable que, al mismo tiempo, no sea nada de esto. Toda mi vida profesional he trabajado en *casi* una sola cosa: el estudio de esqueletos humanos de contextos arqueológicos. Elegí mi licenciatura con ese objetivo, al igual que mi tesis, mis estancias y muchas veces mis vacaciones. Gran parte de mi labor ha estado marcada por un primer interés en conocer cómo era la muerte en la antigüedad, que luego se ha extendido a comprender la vida en el pasado; intereses para los que los esqueletos humanos proporcionan una información directa valiosísima. No deja de ser irónico que, a pesar de tener casi un único objeto de estudio, posea, según comentan mis colegas, uno de los perfiles más eclécticos de la arqueología.

El primer recuerdo que tengo de mi niñez es estar viendo los toros de Guisando (El Tiemblo, Ávila) en un libro, y debía de ser muy pequeña porque recuerdo que todavía no sabía leer. A los 5 años de edad decidí que sería arqueóloga. Pocos meses después, me topé por primera vez con la muerte, hecho que me hizo pensar en la sucesión de vidas de esta cadena a la que pertenecemos y preguntarme sobre el día a día de personas que vivieron antes que yo. Creía entonces que en la arqueología encontraría la respuesta a mis dudas, y he de confesar que fue una casualidad dar con el estudio de esqueletos. Un libro de divulgación infantil (BISEL, 1990) me reveló que la

antropología no solo eran exploradores en África; es inspirador cómo este tipo de libros son capaces de llegar a la gente, y nunca me cansaré de agradecer a aquellos que a veces nos parece que *pierden* su tiempo en escribir cosas para un público no especializado o para los niños. Para nada es un tiempo perdido, pues son ellos los que despiertan vocaciones y hacen que todas nuestras investigaciones florezcan y finalmente tengan sentido. Pero, volviendo a esta historia, gracias a este libro, conocí el trabajo de una antropóloga física, y cumplidos los 11 años, ya había decidido ligar mi destino a esta profesión. Habría sido una decisión fácil de tratarse de una profesión con acceso universitario directo, un camino marcado, pero en la España de 1990 la antropología física no era ni siquiera un sendero mal señalizado.

ARQUEOLOGÍA

Mi búsqueda empezó en el instituto, cuando en 1998 contacté con el arqueólogo municipal de Vigo, Rafael Ojea, quien me puso en contacto con varias empresas. Una de ellas, Anta de Moura, y su director, Juan Carlos Castro Carreira, a quien aprecio muchísimo, me introdujo a la realidad arqueológica y me dio el contacto de excavaciones de voluntariado en Portugal. Con respecto a lo primero, recuerdo que me dijo que nunca me haría rica, pero que podría hacer cosas muy interesantes (cierto). Con respecto a lo segundo, acabé en Portugal con 17 años en una excavación a cargo de Fernando Pereira da Silva, arqueólogo de la Câmara Municipal de Águeda (año 2000). Todo aquel que ha tenido la oportunidad de conocer a suficientes arqueólogos de *campo* sabe la pasión que encierra su día a día. Muchas veces me he preguntado si no es esta la única arqueología, fuera de la sombra de la academia. Con Fernando empecé a coordinar la excavación de esqueletos, y creo que su muerte ha llenado de oscuridad un poquito más el mundo. Hoy, mi relación con la arqueología es estrecha, desde la excavación hasta la arqueometría, con un *curriculum* de publicaciones centrado en esta área —la arqueología aporta la visión del contexto humano, sin la cual cualquier estudio de esqueletos está parcialmente ciego, como un caballo con anteojeras.

BIOLOGÍA

Se puede decir que tuve contacto antes con una excavación que con la que después sería mi licenciatura, Biología (2001-2006). Hice la carrera de Biología porque Antropología, en Portugal u otro país, no era compatible en España por no estar implantado aún el espacio de educación superior europeo. Me hice bióloga porque es lo que son los antropólogos físicos en este país; amé la biología, y la hice en Granada siendo gallega, porque en el primer curso contacté con Miguel Botella y me aceptó en el laboratorio de allí. A finales del segundo curso fui a mi primer congreso, el XIII de la Sociedad Española de Antropología Física (2003), institución que está casi completamente integrada por biólogos desde su fundación, en 1973 (MÁRQUEZ-GRANT, 2011). La biología ha estado presente más allá en mi vida: en la Facultad de Biología, esta vez de la Universidad de Santiago de Compostela, hice gran parte de mi doctorado (en conjunto con Granada, 2007-2012) y, hasta hace poco, mi vida posdoctoral, dando clases a nuevas generaciones de biólogos —la biología aporta la visión de la población sin la cual cualquier estudio de esqueletos cae en la individualidad y el estudio del caso, como un árbol que no deja ver el bosque—. Me hizo volver a Galicia la casualidad y el empeño de Xusto Rodríguez (del Museo Provincial de Orense).

MEDICINA

Mi paso por Medicina lo marca la relación con el laboratorio de Granada, el cual es uno de los mejores en Europa. Colaboré en la licenciatura, hice mi máster y parte de mi doctorado en la Facultad de Medicina, y allí pude participar en casos impactantes, como el de la identificación de los restos de Cristóbal Colón. Tres fenómenos marcaron mi camino. El primero, estar en un ambiente multidisciplinar de verdad, con investigadoras arqueólogas (como Inma Alemán Aguilera), biólogas (como Carmen García García) y médicos (como el propio Miguel Botella López), y decenas de estudiantes y profesionales de todo el mundo. Tanto Inmaculada Alemán Aguilera como Sylvia Jiménez Brobeil son arqueólogas de licenciatura y ejercen en el Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física. El se-

gundo fueron las tensiones propias del mundo de la academia y la insatisfacción de ver a profesionales brillantísimos sobrevivir con contratos precarios. Y el tercero fue la importancia de conocer la teoría de la evolución y todos sus matices para poder interpretar la vida en el pasado (DARWIN, 1859).

Del mundo de la medicina forense, vienen también muchos de mis colegas paleopatólogos. Mi contacto con ellos en la Sociedad Española de Paleopatología, de cuya junta directiva actualmente soy parte (desde 2015), me enseñó esta perspectiva, con profesionales que se dedican a un mundo, el de la medicina forense, donde la antropología es un complemento eficaz —la medicina aporta la visión del individuo, de lo normal y lo anormal, sin la cual cualquier estudio de esqueletos cae en la generalidad, como un bosque donde no hay árboles—. Todas estas disciplinas se necesitan, pero los médicos reclaman para sí la exclusividad de estudiar una patología, así como los arqueólogos reivindican poder acceder a un material óseo arqueológico, y los biólogos, poder hacer un análisis poblacional. Mi madurez como investigadora ha sido un recorrido feliz, pero con la amargura de toparme con estas posturas irreconciliables.

CUANDO LA VÍA ESTÁ FUERA

Uno no se da cuenta de hasta qué punto la investigación que hace es una herencia hasta que se mueve a otro país. Durante mi vida profesional he pasado por un buen número de laboratorios en España y en otros países. Mi afán por ir al extranjero lo marcó una persona que es la transdisciplinariedad en sí mismo: Milton Núñez, catedrático en Osteología y geólogo en Finlandia después de un largo recorrido desde su Cuba natal, pasando por Estados Unidos, donde estudió Ingeniería Química. Lo que hacemos puede romper o no moldes, pero en gran medida está influido por la tradición del centro o país donde trabajamos. Cuando nos movemos, la perspectiva cambia. Tanto durante mi tesis doctoral como en mi carrera posdoctoral he recorrido varios países, he vivido en Reino Unido y Suecia y he realizado estancias de investigación en Portugal, Estados Unidos y Australia. Todas estas experiencias han ampliado mi perspectiva.

Gracias al contrato de formación de profesorado universitario, pude solicitar y obtener tres estancias en el extranjero que me permitieron aproximarme a conocer el llamado «modelo anglosajón» del estudio de esqueletos, en el cual la antropología física es usada para trabajos con objetivos evolutivos, mientras que el término de moda para esqueletos de contextos arqueológicos es «bioarqueología» (en Australia, por ejemplo, es más popular «antropología forense» para todo). En todos estos países encontré laboratorios bien equipados, pero en ningún caso superiores a los que se encuentran en nuestro país. De hecho, en algunas de mis colaboraciones hacemos los análisis en Santiago por tener aquí el equipamiento. España ha estado tradicionalmente marcada por la herencia franco-alemana (morfometría y antropometría), por lo que mi tiempo en el Reino Unido me abrió un mundo de nuevas posibilidades, análisis e interpretaciones. Como resultado, y gracias a mi buen amigo Nico Márquez-Grant (Universidad de Cranfield), terminé trabajando con Gundula Müldner en reconstrucción de la dieta mediante isótopos estables y pasando ratos irrepitibles con ella y Pascal Flohr en la Universidad de Reading (2008). Con ellas publiqué el que considero mi primer artículo independiente (LÓPEZ-COSTAS, 2015) en un tema, la paleodieta, claramente relevante en mi investigación. He de decir, además, que mi tiempo fuera ha estado marcado por la suerte, espero que merecida, de encontrar personas valiosas que me han recibido con los brazos abiertos, como es el caso de este grupo.

Volvería al extranjero por dos años más durante mi contrato posdoctoral de la Xunta de Galicia (I2C) (2014-2016). No me arrepiento ni un segundo de haber tenido que renunciar a dos contratos Juan de la Cierva por este primero, más continuo y mejor orquestado. En esta etapa posdoctoral viví de nuevo en Reading (2014-2015), y después en uno de los lugares que más ha influido en mi carrera, el Departamento de Arqueología y Estudios Clásicos de la Universidad de Estocolmo. Milton me aconsejó fervientemente que este fuera mi lugar y, desde 2015, colaboro y me siento parte de esta institución. En ella me acogieron tanto los miembros del Laboratorio de Arqueología como los de Osteología y justo en este momento en el que escribo (diciembre de 2019) me encuentro impartiendo clases en el máster de

la Universidad de Estocolmo. Fue además una suerte conocer a Kerstin Lidén y ver cómo organizaba un equipo tan grande de personas. Como parte de estas estancias me introduje en aspectos como la reproducción 3D y el ADN antiguo. Estos dos años en el extranjero fueron importantes en dos aspectos. El primero es que me dieron la valentía suficiente para organizar aquellas cosas en las que creía, como un *workshop* sobre paleodieta («Paleodiet meets paleopathology»; Santiago de Compostela, 2015) (LÓPEZ-COSTAS, 2015) y un número especial sobre paleodieta en Iberia (LÓPEZ-COSTAS, 2019). El segundo aspecto es que hallé nuevos intereses en una vocación que parecía saciada después de mi tesis doctoral, entre ellos, trabajar con otros materiales arqueológicos (como cerámica) y una necesidad mayor de conocer la relación del ser humano con el medio.

LA VEREDA ENTRE LOS HUMANOS Y EL PALEOAMBIENTE

Regresé a España porque estaba convencida de que el grupo al que me unía era uno de los mejores y para intentar aplicar en Santiago de Compostela todo lo que había aprendido fuera. Fue una revelación para mí poder encontrar a personas con intereses parecidos, como es el caso de Antonio Martínez Cortizas. Al poco de terminar la tesis doctoral, me uní a su grupo de investigación, compuesto por geoquímicos y geógrafos interesados en la relación entre el ser humano y el ambiente. A pesar de la diferencia de disciplinas, al volver de Suecia en 2016, me integré completamente y, como miembro del equipo, estuve dando clases un año en el grado de Geografía para terminar en el de Biología al año siguiente. En el ámbito institucional, la respuesta del Departamento de la Facultad de Biología al que me uní a mi vuelta del extranjero fue dramáticamente mala: la multidisciplinariedad de mi *curriculum* se vio como algo negativo y sus decisiones paralizaron varias de las iniciativas que creamos en estos años. Sin embargo, mi grupo de investigación proporcionó un agradable contraste alentando mis expectativas; incluso llegué a coordinarlo por un breve período de tiempo. En este retorno, dos nuevas disciplinas se unirían a mi vida.

GEOGRAFÍA FÍSICA, GEOQUÍMICA Y PALEOAMBIENTE

Mi paso por Santiago de Compostela, como he dicho, fue breve y, sobre todo, estuvo marcado por la sorpresa de ver cuánto teníamos en común. Para ellos, como para nosotros, el paleoambiente es clave, y sus estudios nos permiten conocer cómo vivía la gente en el pasado y qué tipo de paisaje les rodeaba.

Durante el final de mi tesis doctoral y a lo largo de mis posdoctorales en el extranjero, cada vez me preguntaba con más frecuencia cuál fue el papel de los cambios ambientales en el desarrollo de actividades diarias como la alimentación. Esta curiosidad desembocó, entre otras cosas, en un artículo sobre la necrópolis de A Lanzada (Sanxenxo, Pontevedra), clave en mi investigación (LÓPEZ-COSTAS, 2016), y la posterior afirmación de que los esqueletos son archivos de su ambiente tan válidos como otros archivos naturales, tal y como se muestra en una revisión coral sobre la Pequeña Edad de Hielo en la que participé (OLIVA, 2018). He de decir que en los últimos años mi investigación ha tomado esta deriva hacia la geoquímica, la cual me ha aportado nuevos objetivos y un montón de nuevas preguntas y respuestas. La relación de los humanos con el ambiente y los estudios en archivos naturales compiten en mi día a día con los de esqueletos humanos. Hoy trabajo con compañeros de la red de estudios paleoambientales EPEC-network entre Santiago de Compostela, Suecia, Escocia y Australia, estudiando turberas y sedimentos marinos que nos permiten reconstruir los cambios ambientales en el pasado, entre otras razones por la contaminación por metales derivada de actividades tales como la minería y la metalurgia. También analizamos las señales de esta contaminación en los restos humanos, lo que se está convirtiendo en el enfoque actual de mi investigación. La geoquímica aporta la visión del contexto ambiental, sin la cual cualquier estudio de esqueletos cae en una visión antropocéntrica o en un determinismo cultural.

EL ITINERARIO SOÑADO DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

Hubo un momento en los últimos dos años en que mis responsabilidades cambiaron y pude sen-

tir que ayudaba a definir ese camino que estaba tan poco claro cuando empecé. En 2018 comencé a coordinar el grupo de investigación al que pertenezco y, poco después, una primera estudiante empezó a hacer la tesis doctoral conmigo. En la actualidad dirijo cinco tesis doctorales, tenemos un laboratorio cada vez mejor reconocido en el estudio de esqueletos humanos y hemos podido poner en marcha iniciativas como «Mulleres dos mortos» (Santiago de Compostela, 2019) (figura 1) para poner en valor el trabajo de las investigadoras en España. Con un área dedicada al paleoambiente y la geoarqueología que cuenta con muchos años de recorrido y un reciente laboratorio de isótopos estables, procesado de materiales arqueológicos y antropológicos, así como con una sala de fotografía y una osteoteca, que han sido mi aporte como coordinadora. Ninguno de mis cinco estudiantes de tesis doctoral tiene el mismo grado, ya que provienen de Arqueología, Historia, Biología, Historia del Arte y Bellas Artes, y este es uno de los logros de los que estoy más contenta. Me gustaría que mi aportación a la interdisciplinariedad se enmarcase en este ambiente y no permaneciese como algo inalcanzable o irreal, tal y como pregonaba en un capítulo hace ocho años (LÓPEZ-COSTAS, 2011). Hoy mi camino es más incierto que nunca, y los años venideros dirán dónde acabará mi historia.

A lo largo de este recorrido he de confesar que no creo en la multidisciplinariedad, sino en la transdisciplinariedad, es decir, en que los adjetivos del saber no son barreras y no existe límite disciplinario para el conocimiento. No obstante, recientemente he visto cómo en la academia se levantan más y más muros. En mi caso, lo insólito de mi perfil me ha traído bastantes problemas, ya que, mientras que en el extranjero se ha visto como conspicuo, aquí, en España, su eclecticismo se ha calificado de aberrante. Es por eso que me parece que estas barreras parecen haber ganado peso con el tiempo, o quizá ya estaban ahí pero no había chocado suficientes veces contra ellas. ¿Qué necesidad hay de compartimentar el saber entre ciencias y humanidades? ¿Se puede trabajar en arqueología sin ser arqueóloga? Y, sobre todo, ¿qué significa ser una arqueóloga en España?; ¿es la interdisciplinariedad una gran mentira en este país?; ¿podría ser directora de uno de los laboratorios del Departamento de Arqueología una persona con una licenciatura en Ingeniería Agrícola, como



Figura 1. Cartel de las jornadas que organicé en 2019, donde se invitó a investigadoras que ejercen en los ámbitos de la medicina, la biología y la arqueología, y con licenciaturas de bases diversas.

ocurre en Estocolmo? Creo que la interdisciplinariedad y, mejor, la transdisciplinariedad llegarán a la arqueología cuando de verdad sea más importante el estudio que realizas que tu carrera universitaria o a qué período cronológico te dediques.

Vengo de una larga tradición de familias de pescadores y agricultores que se sentaban alrededor del fuego y contaban historias del pasado. Mi abuelo lo hacía y yo escuchaba; hoy yo cuento historias que aprendo de los esqueletos. No hay tutores para mí, ni grandes nombres (hombres) que admire o me hayan mostrado el camino. Yo simplemente me maravillo del coraje de las nuevas generaciones (como mis colaboradores, Noemi Álvarez Fernández, Julia Olivé Busom, Elvira Mangas Carrasco, Celia Arias Vaquerizo y Carlos García Moreno), que han decidido que una investigadora posdoctoral y mujer puede caminar a su lado durante su tesis doctoral y puede mostrarles que el estudio de esqueletos humanos de contextos arqueológicos, queramos o no, es la mezcla perfecta entre arqueología, biología, geoquímica y medicina.

BIBLIOGRAFÍA

- BISEL, S. C.; TANAKA, S.; BISEL, J. (1990). *The secrets of Vesuvius: Exploring the mysteries of an ancient buried city*. Nueva York: Scholastic / Madison Press Book.
- DARWIN, C. (1859). *On the origin of species*. Londres: John Murray.
- LÓPEZ-COSTAS, O. (2011). «Interdiscipli... qué??». En: J. Almansa Sánchez (ed.). *El futuro de la Arqueología en España*. Madrid: JAS Arqueología: 135-139.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; ALEXANDER, M. (2019). «Paleodiet in the Iberian Peninsula: exploring the connections between diet, culture, disease and environment using isotopic and osteoarchaeological evidence». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 12, págs. 3653-3664.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; MÜLDNER, G. (2016). «Fringes of the empire: Diet and cultural change at the Roman to post-Roman transition in NW Iberia». *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 161, núm. 1, págs. 141-154.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; MÜLDNER, G.; GRANDAL D'ANGLADE, A. (2015). *Paleodiet meets paleopathology: using skeletal biochemistry to link ancient health, food and mobility*. Santiago de Compostela: Rede Consiliencia / JAS Arqueología.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; MÜLDNER, G.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2015). «Diet and lifestyle in Bronze Age Northwest Spain: the collective burial of Cova do Santo». *Journal of Archaeological Science*, 55, págs. 209-218.
- MÁRQUEZ-GRANT, N.; RISSECH, C.; LOPEZ-COSTAS, O.; ALEMÁN, I.; CARO DOBÓN, L. (2011). «Spain/España». En N. Márquez-Grant; Fibiger, L. (ed.). *The Routledge Handbook of Archaeological Human Remains and Legislation: an international guide to laws and practice in the excavation, study and treatment of archaeological human remains*. Londres: Routledge / Taylor and Francis Group, 423-438.
- OLIVA, M.; RUIZ-FERNÁNDEZ, J.; BARRIENDOS, M.; BENITO, G.; CUADRAT, J. M.; DOMÍNGUEZ-CASTRO, F.; GARCÍA-RUIZ, J. M.; GIRALT, S.; GÓMEZ-ORTIZ, A.; HERNÁNDEZ, A.; LÓPEZ-COSTAS, O.; LÓPEZ-MORENO, J.; LÓPEZ-SÁEZ, A.; MARTÍNEZ-CORTIZAS, A.; MORENO, A.; PROHOM, M.; SAZ, M. A.; SERRANO, E.; TEJEDOR, E.; TRIGO, R.; VALERO-GARCÉS, B.; VICENTE-SERRANO, S. M. (2018). «The Little Ice Age in Iberian mountains». *Earth-Science Reviews*, vol. 177, págs. 175-208.

La antropología física como estudio multidisciplinar

Assumpció Malgosa i Morera

Unitat d'Antropologia Biològica, Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Universitat Autònoma de Barcelona

Uno de los campos de estudio más importantes de la antropología física, iniciada en España a mediados del siglo XIX por Pedro González de Velasco (1815-1882) (TOMÁS CARDOSO, 2012; GARRALDA, 2010), es, sin duda, el estudio de los restos humanos. En sus inicios, los restos esqueléticos fueron objeto de estudios descriptivos y métricos con una finalidad meramente clasificatoria. Sin embargo, a finales de los años ochenta, la antropología física se impregna de las ideas de la osteobiografía (SAUL, SAUL, 1989), que propone estudiar la vida de nuestros antepasados a partir de los restos esqueléticos. Títulos tan impactantes como *Reconstruction of life from the skeleton* (ISCAN, KENNEDY, 1989) o *Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton* (LARSEN, 1997) son toda una declaración de intenciones. Bajo esta visión se producen profundos cambios en la disciplina, pues lo que interesa ya no es solo el estudio de la población, sino también los individuos que la forman; e incluso en la metodología, pues se incorporan técnicas y métodos procedentes de diversas disciplinas y se conforman grupos interdisciplinarios. Sin embargo, los cambios fundamentales son de concepto, al focalizarse en la vida de los individuos.

A finales de los años noventa, las cuestiones de identidad toman fuerza y constituyen en sí mismas un tema de análisis antropológico (GRAUER, STUART-MACADAM, 1998, entre otros). Las diferencias de género, la consideración social del individuo y la integración y estratificación del grupo empiezan a ser analizadas bajo la luz que los datos antropológicos pueden aportar, lo que contribuye a una dimensión más global de la antropología física en el contexto de otras disciplinas.

En esta historia más global se enmarca mi trayectoria. Mi fascinación por la antropología física despertó muy pronto, como una combinación de

la atracción que ejercían sobre mí tanto la ciencia como la historia. Inicié mi etapa universitaria en el curso 1975-1976. Elegí la biología como punto de partida para formarme en cuestiones como la evolución de la humanidad. Ya durante la licenciatura, entre los años 1975 y 1981, frecuenté el entonces Departamento de Antropología de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), y, bajo la supervisión de la Dra. Amparo Font, inicié mi formación en esa antropología tradicional de medidas, morfología y clasificaciones. También en esa época conocí al Dr. Domingo Campillo, el paleopatólogo más destacado de España, que influiría de forma indiscutible en mi futuro. Todo ello me llevó a realizar la tesis doctoral en Antropología entre 1982 y 1985, que combiné con mi trabajo como bibliotecaria y los primeros años de profesora ayudante en la UAB. En mi tesis estudié los restos de la población inhumada en la necrópolis de S'Illet des Porros (Mallorca) (MALGOSA, 1985; MALGOSA, 1992), excavada por el Dr. Tarradell entre los años 1954 y 1969 (TARRADELL, 1964). Mi investigación fue muy individual, y proseguí con ese concepto clásico de la antropología y dentro de los cánones del momento. La defensa de la tesis coincidió con la jubilación de mi directora, la Dra. Font, con lo que su plaza quedó libre y pronto me ocupé, de forma interina, de su docencia.

Ya en el contexto de mi recién estrenada titularidad en el Departamento de Antropología de la UAB, ganada en 1987, pude definir una trayectoria propia que explicaré a partir de algunos proyectos que han marcado hitos en mi vida profesional. El primer proyecto fue, sin duda, un amplio estudio de la necrópolis de Porros que ya había sido objeto de mi tesis doctoral. Esta gran, y en muchos aspectos única, necrópolis del Talayótico final fue el motivo y la excusa de un gran

despliegue de originalidad en el panorama nacional bajo la inspiración del título del libro de Iscan y Kennedy antes citado. El trabajo interdisciplinar realizado en este conjunto arqueológico marcó mis siguientes pasos, y la línea de reconstrucción de poblaciones antiguas se llenó de jóvenes, como Maria Eulalia Subirà, Trinidad Carrasco, Concepción Castellana, Santi Safont, Alicia Alesán o Rafael Montiel, amén de otros excelentes estudiantes y colaboradores. En este magnífico banco de pruebas que fue S'Illet des Porros, se realizaron estudios específicos sobre demografía (ALESÁN *et al.*, 1999), población infantil (ALESÁN, MALGOSA, 1996), diferencias sexuales, rituales de enterramiento (PIGA *et al.*, 2010), dieta (CARRASCO, MALGOSA, 1990; PLA *et al.*, 2003; SUBIRÀ, MALGOSA, 1992), el estado de salud individual y colectivo (ISIDRO *et al.*, 2000; MALGOSA, CAMPILLO, 1991), marcadores de actividad, algunas variedades anatómicas y análisis genéticos (MONTIEL, MALGOSA, 2003). Además, la colaboración con los arqueólogos que continuaron la labor del Dr. Tarradell, Joan Sanmartí y Jordi Hernández-Gasch, contribuyó a las interpretaciones del conjunto. El abanico de trabajos que surgieron de este macroproyecto, con cerca de cuarenta publicaciones, siete trabajos de máster y cuatro tesis doctorales, se inició en 1988 (MALGOSA, 1988), y la tarea ha continuado hasta la actualidad (SIMÓN *et al.*, 2017). Todo ello hace que la necrópolis de S'Illet des Porros sea uno de los yacimientos mejor estudiados desde el punto de vista antropológico. En su conjunto, el análisis intensivo de esta necrópolis supuso para mí una plataforma única para poner a punto metodologías y aplicar nuevas técnicas, a la vez que desarrollar conocimiento, y sentó las bases de un tipo de estudio que hemos ido aplicando y ampliando en otros proyectos. Así nació el Grup de Recerca en Osteobiografía (GROB), que incorpora este concepto de estudiar la vida y reconstruir la biografía de las personas del pasado a partir de sus restos. Este grupo de investigación propio de la UAB se integró posteriormente en el Grup de Recerca en Antropologia Biològica (GREAB), grupo consolidado de la Generalitat de Catalunya.

Esta forma de trabajar determinó la estructura de nuestro laboratorio y supuso poner en marcha diversas técnicas morfológicas, microscópicas, moleculares y fisicoquímicas, y la aplicación de conocimientos de química, histología, radio-

logía y patología, entre otros. Para ello fue necesario que el laboratorio se fuera enriqueciendo, poco a poco, con colaboradores, materiales e instrumental en una trayectoria de más de treinta años, desde su creación, en 1987. Empecé con un laboratorio vacío, una simple sala con mesas, pero con unos magníficos instrumentos de medidas de precisión. Actualmente, el *laboratorio* en sí está formado por dos laboratorios específicos, cada uno de los cuales tiene una función, un espacio y equipamiento distinto. El laboratorio principal está destinado a la preparación y estudio macroscópico de los restos humanos. Disponemos de instrumentos de medida y documentación, colecciones de referencia y una pequeña colección de edad y sexo conocido. El segundo laboratorio está dedicado a los análisis de ADN antiguo, y en él se efectúa la extracción y manipulación de ADN muy degradado procedente de restos esqueléticos, tanto arqueológicos como forenses. Este laboratorio pre-PCR es de acceso restringido y está equipado con todo el aparataje necesario y acondicionado con presión positiva. Usamos, asimismo, los laboratorios comunes de la Unidad de Antropología, como el laboratorio post-PCR y la sala de microscopía, así como otro laboratorio con equipación básica, en el que realizamos las preparaciones histológicas, de microrresiduos dentales u otros estudios que no precisan de una infraestructura excesivamente específica, pero sí de un espacio *limpio*.

Retomando la historia, en 1987 emprendí también mis primeros contactos internacionales. En el marco del Congreso Internacional de Paleontología Humana celebrado en Turín, conocí a la Dra. Silvana Borgognini, catedrática de la Universidad de Pisa. Conocerla fue toda una revelación. Una mujer enérgica, innovadora y muy reconocida en el panorama de la antropología italiana, y a la que no le importó compartir su casa y muchas horas de trabajo conmigo. El entonces Departamento de Antropología, ubicado en un vetusto *palazzo* del centro de Pisa, tenía un encanto especial, señorial y anacrónico por su arquitectura y distribución, pero moderno en cuanto al instrumental necesario para llevar a cabo las técnicas más innovadoras en antropología. En su laboratorio se trabajaban temas tan diversos como la paleoserología y paleobioquímica, la biología de poblaciones humanas antiguas o la ecoetología de primates. Con la Dra. Borgognini obtuve



Figura 1. Reunión del programa Erasmus en Toulouse en 1994. De izquierda a derecha: George Larrouy (UPS), Paolo Francalacci (UP), María Pilar Aluja (UAB), M. Rosa Caballin (UAB), Nicole Dastugue (UPS), Assumpció Malgosa (UAB), Rosa Carrió (UAB), André Sevin (UPS), Denise Larrouy (UPS), Sakari Knutilla (UH).

mis primeros proyectos internacionales en forma de acciones integradas hispano-italianas a partir de 1990. Esta relación con la universidad de Pisa se prolongó durante mucho tiempo y, de hecho, continúa, ahora ya en otras universidades, con algunos de sus discípulos, como Paolo Francalacci, de la Universidad de Cagliari, en Cerdeña.

En esa época, el mundo universitario daba un gran paso hacia la internacionalización. La irrupción, en 1987, del programa Erasmus en el panorama universitario fue otro hito importante. Mis compañeras de la Unidad de Antropología Biológica, María Rosa Caballín y María Pilar Aluja, y yo conectamos inmediatamente con este proyecto. Nuestro primer intercambio Erasmus fue en el curso 1987-1988 con la Universidad Toulouse III – Paul Sabatier (UPS), y al año siguiente se amplió a la Universidad de Pisa, y después a la Universidad de Helsinki (UH) (figura 1). A través de Erasmus emprendimos no solo un programa para estudiantes, sino también una intensa amistad y colaboración que ha favorecido nuestra investigación.

A mediados de los años noventa conocí a Albert Isidro, médico del Hospital del Sagrat Cor de Barcelona. Su pasión por los restos antiguos hizo que iniciáramos una colaboración que dura desde entonces. Hemos trabajado juntos en mu-

chos proyectos, hemos ideado proyectos de investigación y hemos organizado cursos de especialización en paleopatología pioneros en España, con los cuales nos hemos situado como uno de los grupos más activos y fuertes en España en esta especialidad. Él, como médico, y yo, como antropóloga, hemos avanzado en un trabajo conjunto que contempla la enfermedad como parte de esta dualidad de la vida y la muerte.

En el ámbito internacional, la búsqueda de tumbas heladas en Mongolia constituyó mi primera gran empresa. En colaboración con *monsieur* Pierre-Henri Giscard y el profesor de la universidad de Toulouse III Eric Crubezy, solicitamos un proyecto que se desarrolló entre 2005 y 2008. Se trataba de localizar y estudiar necrópolis del Altái mongol, e incluía una importante fase de campo y el posterior estudio paleogenético. Este proyecto constituyó un importante reto en mi camino, tanto de gestión como de ejecución. Lo primero, porque mi universidad se encargó de la gestión administrativa y económica de un proyecto que se realizaba principalmente en las desérticas llanuras mongolas, donde las facturas y otros documentos no tenían significado. Y lo segundo porque hube de enfrentarme a la discriminación por mi condición de mujer: el director del trabajo de campo no contemplaba la presen-



Figura 2. a) Descenso a la Cova des Pas en Menorca, en la primavera de 2005; b) GROB en el Laboratorio de Antropología Biológica, en 2006. De izquierda a derecha, en la última fila: Marc Simón, Oliver Laguillo, Ignasi Galtés y Xavier Jordana; en medio: Josep Liria, Susana Carrascal, Núria Armentano y Thais Fadrique; delante: Daniel Castro, Assumpció Malgosa, David Alba y Nancy Díaz.

cia de una mujer en esas aisladas estepas para evitar agresiones que anteriormente había sufrido el personal femenino nativo de apoyo, por lo que el equipo estuvo integrado en exclusiva por hombres. Así pues, y para mi frustración, no pude ir a Mongolia y participar en las tareas de campo, por lo que mis ojos y mis oídos en la excavación fueron los de Xavi Jordana.

Sin embargo, de 2005 a 2010, fueron años extraordinarios para mi grupo de investigación. Par-

ticipamos en diversos proyectos que a mí, personalmente, me aportaron esa dosis de aventura tan refrescante que a menudo se necesita cuando se desarrolla gran parte del trabajo en el laboratorio o en los despachos. Los proyectos de «La Señora de la Muntanya» en Montanisell (Coll de Nargó, Lérida) y «Cova des Pas» en Menorca (figura 2a) me enfrentaron a emociones nuevas, como hacer rápel dentro de una cueva o al aire libre. En Montanisell trabajamos con Joan López,



Figura 3. En 2008, junto a Albert Isidro, preparamos la exposición «Esquelets malalts», que inauguramos en el Museo Egipcio de Barcelona en septiembre de ese mismo año.

de la Universidad de Lérida (LÓPEZ *et al.*, 2005; SIMÓN *et al.*, 2011). La Cova des Pas requirió una campaña de excavación muy larga en la trabajamos con el equipo liderado por Josep M. Fullola, Maria Àngels Petit, Víctor Guerrero y Manuel Calvo (FULLOLA *et al.*, 2008). Estos proyectos también aportaron novedades al laboratorio (por ejemplo, PRATS-MUÑOZ *et al.*, 2013) y a nuestra forma de trabajar, e hicieron que me convirtiera, aún más si cabe, en una defensora acérrima de la antropología de campo, especialidad en la que ya trabajábamos desde tiempo atrás.

Inicié una época frenética de proyectos mediáticos, como las exposiciones «Las tumbas Paxyryk de Mongolia» en la UAB (2008), «Esquelets malalts» (2009) para el Museo Egipcio de Barcelona (figura 3), o «Fosses comunes, un passat no oblidat» (2010), exposición itinerante por Cataluña encargada por la Generalitat de Catalunya. Esta última exposición fue la culminación del encargo que me hizo la Dirección General de la Memoria Democrática del Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación de la Generalitat, para realizar una prueba piloto de excavación y estudio de una fosa de la guerra civil en Cataluña. Mi idea era aunar la metodología y los objetivos arqueológicos con los estrictamente antropológicos y forenses de recuperación e identificación de personas. El encargo

también incluía la redacción del protocolo de actuación que debía acompañar al reglamento que complementa la Ley de Fosas en Cataluña (2009). Este protocolo de actuación es el que rige las exhumaciones de fosas de la guerra civil que la Generalitat viene realizando desde entonces.

El encargo de la Generalitat cristalizó en la planificación y coordinación de la exhumación de los soldados enterrados en la fosa de Gurb (Ososna, Barcelona) (figura 4), con una triple dirección específica en el campo: un director de arqueología, Ermengol Gassiot; una directora de antropología, Núria Armentano; y un director forense, Ignasi Galtés. Fue un proyecto extraordinario que me impactó personalmente. Estábamos exhumando personas conocidas, sus familias estaban allí, pendientes de nuestros pasos, emocionados con los descubrimientos que íbamos haciendo, y esperanzados con los resultados. La entrevista para devolver los restos del padre o el abuelo a sus familiares me recordó que mi trabajo tiene una implicación social mucho más allá de la producción de conocimiento y que afecta directamente a las personas, a nuestra sociedad. Además, también tiene un reflejo claro en mi trabajo diario en la universidad. Si bien es cierto que toda investigación siempre puede presentar una traslación a la docencia que realizamos, los trabajos de recuperación de los desaparecidos en la



Figura 4. Excavación de la fosa de la guerra civil de Gurb. Julio de 2008.

226

guerra civil española y la represión franquista tienen un papel muy especial, y en mi caso es muy patente. En primer lugar, porque los alumnos están muy concienciados y ven de una forma muy clara la relación entre investigación y cuestiones sociales y éticas, y cómo desde la antropología física se puede hacer un servicio a la sociedad. En segundo lugar, porque observan situaciones reales de la antropología forense, temática que imparto de forma específica desde 2005 en distintas asignaturas de grado y máster.

La proyección de estos estudios comportó nuevos retos, como el estudio de los restos atribuidos al príncipe de Viana (1421-1461) y depositados en el Real Monasterio de Santa María de Poblet (Vimbodí, Tarragona) durante los años 2007 y 2008, o el de las tumbas reales del Real Monasterio de Santes Creus (Aiguamurcia, Tarragona) en 2010, cuando se abrió por primera vez el sepulcro del rey Pedro III el Grande (1239-1285), y el de su hijo Jaime II (1267-1327) y su mujer, Blanca de Anjou (1280-1310). Este último proyecto, liderado por el Museo de Historia de Cataluña y coordinado por Marina Miquel, fue complejo en cuanto a su ejecución por la gran variedad de per-

sonas, grupos e intereses de investigación, y comportó un enorme ejercicio de coordinación de *tempus* y equipos. Fue un magnífico estudio que creo que se ha convertido en un modelo para futuras actuaciones (MIQUEL *et al.*, 2015).

Estos últimos proyectos conformaron la base del equipo actual: Albert Isidro, Xavi Jordana, Núria Armentano, Ignasi Galtés, Josep Liria y Cristina Santos, junto con otros fantásticos colaboradores, como Pere, Gemma, Giampaolo, Marc, Elena, Dominika, Susana, Aida, Laura y otros muchos investigadores, tanto posdoctorales, como doctorandos y estudiantes de máster, que me han acompañado en esta aventura y con los que comparto nuevos e interesantes desafíos.

No puedo olvidarme de mi dedicación a la docencia y a la gestión, aunque en parte ya se ha visto reflejada en el relato. La docencia que he desarrollado y aún desarrollo en la UAB se ha visto contagiada de estos aspectos más holísticos, la multidisciplinariedad y la aplicación que me ha llevado a impartir clases y seminarios en diversas facultades (Biociencias, Ciencias de la Educación, Filosofía y Letras, y Medicina) y grados (Biología, Ciencias Biomédicas, Genética, Biología Ambien-

tal, Filosofía, Educación Infantil y Primaria), y en nuestro doctorado y máster. También he sido profesora durante varios años de los estudios de posgrado de Biotecnología y Biomedicina de la Universidad de Alicante (2004-2010) y he formado parte del Collegio dei Docenti del Dottorato del Dipartimento di Zoologia i Antropologia Biologica de la Universidad de Sassari (2005-2020) y del Dottorato in Biologia Evoluzionista ed Ecologia de la Universidad de Roma Tor Vergata (desde 2016). El programa Erasmus también ha sido una importante herramienta para el intercambio docente que me ha permitido compartir experiencias con distintas universidades, como Coimbra, Sassari, Roma, Pisa, Oulu o Estocolmo.

Por su parte, la gestión universitaria también ha marcado mi trayectoria. A medio camino entre la docencia y la gestión, coordiné durante varios años el máster de Biología Humana de la UAB y el interuniversitario de Antropología Biológica (2008-2014, coordinadora UAB), así como el programa de doctorado de Antropología Biológica de la UAB (1998-2008), después interuniversitario (2008-2014) y actualmente dentro del doctorado interuniversitario de Biodiversidad (coordinadora UAB desde 2008). He desempeñado otros cargos universitarios, puesto que, al pertenecer a una unidad muy pequeña de un departamento que valora mucho la rotación de los cargos, pronto estuve al frente, primero, de la Unidad de Antropología Biológica y, después, del Departamento como directora (1996-1998). Esto me abrió un mundo enorme. Cuando te mueves en el mundo de la gestión universitaria entras como en una especie de circuito de personas elegibles y proposiciones de cargos. Y así ocupé, entre otros, el Vicedecanato de Ordenación Académica de la Facultad de Ciencias (1999-2003), y más tarde fui delegada del rector para el personal académico y el personal investigador en formación (2003-2006). Valoro muchísimo estas etapas y agradezco mucho las oportunidades que he tenido, pues me han permitido tener una perspectiva muy distinta de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ALESÁN, A.; MALGOSA, A. (1996). «Las series subadultas de Son Real y S'Ilлот des Porros (periodo talayótico, Mallorca). Nuevos datos». *Revista Española de Antropología Biológica*, vol. 17, págs. 37-47.
- ALESÁN, A.; MALGOSA, A.; SIMÓ, C. (1999). «Looking into the demography of an Iron Age Population from Western Mediterranean. I. Mortality». *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 110, págs. 285-301.
- CARRASCO, T.; MALGOSA, A. (1990). «Patología oral y dieta». *Dynamis*, vol. 10, págs. 17-37.
- FULLOLA, J. M.; GUERRERO, V. M.; PETIT, M. A.; CALVO, M.; MALGOSA, A.; ARMENTANO, N.; ARNAU, P.; CHO, S.; ESTEVE, X.; FADRIQUE, T.; GALTÉS, I.; GARCÍA, E.; FORNÉS, J.; JORDANA, X.; PEDRO, M.; RIERA, J.; SINTES, E.; ZUBILLAGA, M. (2008). «La Cova des Pas de Ferreries: un jaciment cabdal en la Prehistòria de les Balears / La Cova des Pas de Ferreries: un yacimiento capital en la Prehistoria de las Balears». *Unicum*, vol. 7, págs. 10-21.
- GARRALDA, M. D. (2010). «Historia de la Sociedad Española de Antropología Física». *Revista Española de Antropología Física*, vol. 31, págs. 67-70.
- GRAUER, A.; STUART-MACADAM, P. (1998). *Sex and gender in paleopathological perspective*. Cambridge: University of Cambridge.
- ISCAN, M. Y.; KENNEDY, K. A. R. (eds.) (1989). *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss.
- ISIDRO, A.; CASTELLANA, C.; MALGOSA, A. (2000). «Massive Tarsal Ankylosis in a prehistoric skeleton». *Foot and Ankle Surgery*, vol. 6, págs. 239-247.
- LARSEN, C. S. (1997). *Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LÓPEZ, J. B.; MALGOSA, A.; GALLART, J.; RAFEL, N. (2005). «Cova de Montanisell (Sallent-Coll de Nargó, Alt Urgell). Operació: "Senyora de les muntanyes"». *Cota Zero*, vol. 20, págs. 27-36.
- MALGOSA, A. (1985). *Estudi de les restes humanes de la Necròpolis Talaiòtica de «S'Ilлот des Porros» Alcúdia-Mallorca*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- MALGOSA, A. (1988). «Etude des crânes de la nécropole talayotique de S'Ilлот des Porros, Majorque». *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, vol. 5, núm. 3, págs. 179-198.
- MALGOSA, A. (1992). *La població talaiòtica de Mallorca*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- MALGOSA, A.; CAMPILLO, D. (1991). «Visión general de las patologías halladas en los individuos de la Necròpolis Talayòtica de "S'Ilлот des Porros" (Mallorca)». *Actas del IX Congreso Nacional de Historia de la Medicina*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Secretariado de Publicaciones: Ayuntamiento

to de Zaragoza, Servicio de Acción Cultural: 1409-1421.

- MIQUEL, M.; SAROBE, R.; SUBIRANAS, C. (eds.) (2015). *El panteó reial de Santes Creus*. Barcelona: Entitat Autònoma del Diari Oficial i de Publicacions / Museu d'Història de Catalunya.
- MONTIEL, R.; MALGOSA, A. (2003). «Caracterización de la variabilidad del DNA mitocondrial en poblaciones talayóticas de Mallorca, España». En: M. P. Aluja; Malgosa, A.; Nogués, R. M. (eds.). *Antropología y biodiversidad*. Barcelona: Bellaterra: 183-190.
- PIGA, G.; HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MALGOSA, A.; GANADU, M. L.; ENZO, S. (2010). «Cremation practices coexisting at the S'Illet des Porros Necropolis during the Second Iron Age in the Balearic Islands (Spain)». *Homo*, vol. 6, págs. 440-452.
- PLA, A.; JUAN, J.; PINILLA, A.; MALGOSA, A. (2003). «Análisis de microrresiduos indicadores de la dieta en poblaciones antiguas: la necrópolis de S'Illet des Porros». En: M. P. Aluja; Malgosa, A.; Nogués, R. M. (eds.). *Antropología y biodiversidad*. Bellaterra: Bellaterra, 426-430.
- PRATS-MUÑOZ, G.; GALTÉS, I.; ARMENTANO, N.; CASES, S.; FERNÁNDEZ, P. L.; MALGOSA, A. (2013). «Human soft tissue preservation in the Cova des Pas site (Minorca, Bronze Age)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 4701-4710.
- SAUL, F.; SAUL, J. (1989). «Osteobiography: A Maya example». En: M. İşcan; Kennedy, K. (eds.). *Reconstruction of life from the skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss: 287-302.
- SIMÓN, M.; JORDANA, X.; ARMENTANO, N.; SANTOS, C.; DÍAZ, N.; SOLÓRZANO, E.; LÓPEZ, J. B.; GONZÁLEZ-RUIZ, M.; MALGOSA, A. (2011). «The presence of nuclear families in prehistoric collective burials revisited. The Bronze Age burial of Montanissell Cave (Spain) in the light of aDNA». *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 146, págs. 406-413.
- SIMÓN, S.; DÍAZ, N.; SOLÓRZANO, E.; MONTIEL, R.; FRANCALACCI, P.; MALGOSA, A. (2017). «Dissecting mitochondrial DNA variability of Balearic populations from the Bronze Age to the current era». *American Journal of Human Biology*, vol. 29, pág. e22883.
- SUBIRÀ, M. E.; MALGOSA, A. (1992). «Multi-element analysis for dietary reconstruction at a Balearic Iron Age site». *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 2, págs. 199-204.
- TARRADELL, M. (1964). *La necrópolis de «Son Real» y la «Illa dels Porros», Mallorca*. Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Excavaciones Arqueológicas en España. Vol. 24.
- TOMÁS CARDOSO, R. (2012). «Notas sobre la historia de la Antropología física en España: diálogos entre Antropología, Prehistoria y Arqueología en las distintas fases de formación de la Antropología física española». *ArqueoUCA*, vol. 2, págs. 125-138.

Cachitos de interdisciplinariedad

Alessandra Pecci

Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB),
Departament de Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història,
Universitat de Barcelona

La interdisciplinariedad ha tenido un gran desarrollo en algunos centros de investigación en el sur de Europa, aunque todavía haya que buscar formas de consolidar la formación recibida en la universidad a través de colaboraciones con diferentes especialistas. Hoy en día, al menos, se enseña en ciertas materias del grado o de máster, y a veces existe la posibilidad de especializarse en algún tema interdisciplinario durante el doctorado.

Sin embargo esta es la situación actual. Los que nos formamos hace veinte años en disciplinas *punte* o *de frontera* entre la arqueología y la química (o la geología o la botánica) tuvimos que complementar nuestra formación de la manera más variada para intentar aprender aspectos de lo que iba a ser nuestra especialización. En mi caso, tengo que admitir que buena parte fue producto de casualidades y de una enorme curiosidad hacia mundos desconocidos que proporcionaban desafíos para tratar de solucionar problemáticas arqueológicas.

La arqueología fue para mí, como para muchos, un sueño de niña. Mis padres me llevaban a visitar yacimientos arqueológicos y, al parecer, un día pregunté quiénes eran los que descubrían esos restos y me dijeron las palabras mágicas: «Son los arqueólogos». Crecí convencida de que debía estudiar Arqueología, a costa de muchos sacrificios. Sin embargo, como sucede en muchos casos, abandoné este sueño cuando llegó el momento de elegir la carrera universitaria, en 1989. Después de terminar la tesis de licenciatura en Geografía Económica, a finales de 1994, tuve la oportunidad de viajar a México y entendí que mi sueño solo se había escondido temporalmente y que allí seguían las brasas de algo que me fascinaba.

Decidí ponerlo a prueba... Tuve la suerte de conocer durante mi viaje a una restauradora que me presentó a Leonardo López Luján, arqueólogo

responsable de las excavaciones en Templo Mayor de México Tenochtitlán (la capital de los aztecas), internacionalmente reconocido no solo por el yacimiento donde trabaja, sino también por la metodología de estudio, y de poder pasar un tiempo colaborando con él en el proyecto de Templo Mayor. Allí conocí a más arqueólogos mesoamericanistas, quienes me enseñaron, me prestaron libros y me transmitieron un gran amor hacia la arqueología mesoamericana. Al mismo tiempo, en la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) de México me permitieron entrar de oyente a las clases. Había descubierto un mundo fascinante y maravilloso.

Me mudé definitivamente a México en 1995 y, como alumna oficial en la ENAH, cursé clases en los grupos de mañana y de tarde para aprender cuanto podía. Con el objetivo de recuperar el tiempo perdido, los viernes iba a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para tomar clases de Mesoamérica con Alfredo López Austin y Lorenzo Ochoa, hasta que, en 1997, después de mil trámites, pude entrar a la maestría en Antropología, especialidad Arqueología, del Instituto de Investigaciones Antropológicas.

Desde el principio me fascinó ver estudios de especialistas diferentes aplicados al mismo contexto arqueológico. En las excavaciones de Templo Mayor de la Ciudad de México se tomaban muestras para estudios botánicos, de fauna, de lítica, de la pintura mural, que se realizaban en los laboratorios del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), impulsados por José Luis Lorenzo, y otros colegas extranjeros. Mientras trabajaba en el Templo Mayor llamaron mi atención las perforaciones espaciadas regularmente que había en algunas banquetas y pavimentos y me explicaron que eran el resultado de la toma



Figura 1. 32nd International Symposium in Archaeometry (ISA 2000). Ciudad de México, 2000.

de muestras que había permitido detectar las trazas de rituales de sacrificios y ofrendas.

Durante un curso, el arqueólogo Agustín Ortiz dio una clase sobre el análisis de residuos químicos en pavimentos y mostró el ejemplo del estudio en el Templo Mayor (BARBA *et al.*, 1996). Cuando terminó la clase, le pedí hacer prácticas en el laboratorio para aprender a hacer esos análisis. Conocí a Luis Barba, coordinador del Laboratorio de Prospección Arqueológica del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, y cada rato libre que tenía lo pasaba en este laboratorio, donde me formé en el análisis de muestras de pavimentos con *spot tests*, para estudiar áreas de actividad y el uso del espacio.

Desde ese día no he dejado de colaborar con el Laboratorio de Prospección Arqueológica, que había sido fundado por Luis Barba por impulso de Jaime Litvak (1933-2006) en 1983, y donde se experimentaban diferentes formas de «ciencias aplicadas a la Arqueología» (MANZANILLA, BARBA, 1994).

Aunque me dediqué principalmente al análisis de residuos químicos en materiales arqueológicos a través de la aplicación de *spot tests*, aprovechaba cualquier posibilidad para aprender. Iba a los proyectos de prospección arqueológica del Laboratorio para ayudar con la geofísica, acudía al campo con los profesores de la maestría y compartía horas de discusión con mis compañeros, todos involucrados en proyectos interesantes, muchos de ellos de bioarqueología. Al mismo tiempo participaba en las clases de Linda Manzanilla, con quien empecé a trabajar en Teotihuacán, un importante laboratorio interdisciplinario, donde se aplicaban estudios científicos

de diferentes tipos (MANZANILLA, 2019). Finalmente, ella me sugirió que centrara mi tesis de maestría en el análisis de residuos en pavimentos de uno de los conjuntos de Teotihuacán, con el nombre de Teopancazco, y terminé dedicando varios años a esta tarea—incluso después de haber terminado la maestría—, hasta que Agustín Ortiz retomó el trabajo para su tesis doctoral (PECCI *et al.*, 2010).

Tomando muestras para análisis de residuos empecé a observar los materiales constructivos y la argamasa, y a discutir con Luis Barba acerca de sus teorías sobre el aprovisionamiento de la cal en Teotihuacán: me apasionaban las fases constructivas y quería entender las diferencias entre los pavimentos que muestreaba; sin embargo, hasta años después no pude encontrar personas capaces de dar respuestas a esas inquietudes.

Mientras esperaba terminar la tesis de maestría en la UNAM, que estuvo bloqueada por un año de huelga, Luis Barba me invitó a participar en el comité organizador del 32nd International Symposium in Archaeometry, que tuvo lugar en la Ciudad de México (ISA 2000) (figura 1). Este congreso fue el origen de muchos eventos posteriores en mi vida. Durante el largo tiempo dedicado a la organización, conocí a especialistas en arqueometría mexicanos, principalmente físicos y químicos, lo que me permitió acercarme al estudio de muestras arqueológicas con fluorescencia de rayos X (*X-ray fluorescence*, XRF), microscopía electrónica de barrido (*scanning electron microscope*, SEM) y por emisión de rayos X inducida por partículas (*particle induced X-ray emission*, PIXE). Por otro lado, el congreso mismo me permitió apreciar las posibilidades de es-

tudio interdisciplinario y me brindó la oportunidad de conocer a arqueómetras europeas con las que colaboraría en los años siguientes, entre otros, Gino Mirocle Crisci, de la Universidad de Calabria, y Miguel Ángel Cau, de la Universidad de Barcelona (UB).

Ya estaba en el doctorado, fabricando ladrillos experimentales de mezclas de cal y realizando protocolos de enriquecimiento experimental de muestras para estudiar los residuos químicos, cuando problemas familiares hicieron que decidiera regresar a Europa, en 2001. No fue una decisión fácil, pero tuve la suerte de que logré ingresar en el doctorado en Arqueología Medieval de la Universidad de Siena. Riccardo Francovich había ganado un gran proyecto financiado por la Fondazione Monte dei Paschi di Siena y quería dar un impulso a la arqueometría, uno de sus sueños. Me ofreció montar un laboratorio en la Universidad de Siena, primero en la ciudad de Siena y luego también en Grosseto (ambas en Toscana), donde la universidad abrió una sede para desarrollar estudios sobre el uso y función de las cerámicas y espacios medievales. Me impulsó a aplicar en Europa los análisis de residuos químicos en pavimentos para estudiar áreas de actividad que había aprendido en México y a empezar el estudio de residuos en cerámicas (PECCI, 2009; PECCI, 2013).

Aunque nunca dejé de ir a México para participar en proyectos arqueológicos con Davide Domenici de la Universidad de Bolonia (Italia) o arqueométricos con Luis Barba, me dediqué con entusiasmo a la investigación en Toscana. Fueron años muy activos, con muchas excavaciones y con la posibilidad de estudiar materiales y de experimentar metodologías y técnicas de análisis. Terminé pasando mucho tiempo en el laboratorio de química de la Universidad de Siena, con los químicos orgánicos Laura Salvini y Gianluca Giorgi, con quienes desarrollamos el estudio de residuos químicos con cromatografía de gases en cerámicas arqueológicas. Los proyectos también estaban ligados a la formación de estudiantes en clase y en el laboratorio. Terminado el doctorado, me ofrecieron un puesto de profesora contratada, que era en realidad un contrato que implicaba una vinculación a tiempo completo, y que además hacía que hubiese estudiantes que realizaban prácticas, tesis de licenciatura, máster y doctorado conmigo en el Laboratorio de Arqueome-

tría de la Universidad de Siena en Grosseto. En estos años se organizaban allí muchos cursos y *summer school*. En 2007 organizamos una escuela internacional sobre análisis de residuos, en la que participaron, entre otros, Richard Evershed, de la Universidad de Bristol; Martine Regert, del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS); y María Perla Colombini, de la Universidad de Pisa. A esta escuela asistieron varias personas que sucesivamente se han dedicado a estos estudios. En los años de 2003 a 2007, en el marco de los proyectos dirigidos por Riccardo Francovich en colaboración con Gaetano Di Pasquale (Universidad de Nápoles Federico II) y sus estudiantes y los arqueozoólogos que estaban realizando tesis doctorales en la Universidad de Siena (en particular, Chiara Corbino), trabajábamos conjuntamente en los diferentes proyectos arqueológicos, planeando tomas de muestra de los mismos contextos al principio de las excavaciones y pudiendo hacer interpretaciones conjuntas (BUONINCONTRI *et al.*, 2017). Un ejemplo significativo de esta metodología interdisciplinaria es quizá el trabajo realizado para el estudio de los materiales de las excavaciones de Florencia: *Firenze prima degli Uffizi* (FRANCOVICH *et al.*, 2007). Sin embargo, Riccardo Francovich no llegó a ver el libro publicado. Su súbita muerte en 2007 cambió el rumbo de la vida de muchas personas, principalmente de las que no teníamos una posición permanente. Al mismo tiempo, se produjo una crisis en la Universidad de Siena, que resultó estar al borde de la quiebra. Intenté seguir colaborando con la esta institución, pero al final entendí que iba a ser difícil, puesto que en ese momento no había dinero para mantener los laboratorios, y los sueldos de los profesores contratados iban reduciéndose cada año, así como el número de asignaturas relacionadas con la interdisciplina.

En mayo de 2008, tuvo lugar en Siena el Internacional Symposium of Archaeometry (ISA 2008), que habrían tenido que coorganizar Riccardo Francovich e Isabella Memmi, y volví a ser miembro de su comité organizador. Allí, decidí solicitar una Marie Curie con Miguel Ángel Cau (ICREA, UB), para desarrollar el análisis de residuos en cerámicas en la UB y combinar el análisis inorgánico de las cerámicas de cocina de las islas Baleares, que Cau había trabajado durante años, con el análisis de contenidos y patrones alimentarios.

La suerte quiso que ganara la Marie Curie IEF Fellowship al primer intento. Me mudé a Barcelona en octubre de 2009 y empecé a desarrollar los análisis de residuos, usando los laboratorios de la UB, aunque me tomó algún tiempo poder controlar la contaminación de las muestras.

Los dos años de Marie Curie me permitieron integrarme en el Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la UB (ERAAUB), y desarrollar otra faceta de la interdisciplina, que combinaba análisis orgánico e inorgánico. Mientras, seguía avanzando en el análisis de ánforas que había trabajado en los últimos tiempos en la Universidad de Siena y pude profundizar en el estudio de estructuras productivas que había empezado en Italia en el aspecto arqueológico y etnoarqueológico (PECCI *et al.*, 2013c; PECCI, CAU, 2014; PECCI *et al.*, 2013a; PECCI *et al.*, 2013b). Además, inicié colaboraciones con colegas de otras universidades y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), como Marco Madella, Carla Lancelotti y Débora Zurro, centradas en el estudio de los marcadores antrópicos (LANCLOTTI *et al.*, 2017). Es inútil decir que la Marie Curie es un sueño, pero que se rompe demasiado pronto.

232

La siguiente oportunidad de hacer investigación salió de donde menos lo esperaba: en 2012 gané una posdoctoral en el Departamento de Geología de la Universidad de Calabria (Italia). Llevaba años colaborando con el grupo de investigación del geólogo Gino Mirocle Crisci y, en particular, con Domenico Miriello y Donatella Barca. Había conocido a Crisci en el ISA 2000 de México, pero fue cuando regresé a Italia en 2002 que me enamoré de los estudios que ese grupo de investigación realizaba sobre las argamasas y las fases constructivas de los edificios arqueológicos, que ofrecía la posibilidad de responder a muchas preguntas que se me habían quedado abiertas desde los tiempos de la tesis de maestría en la UNAM. Tardé años en convencerles de aplicar su conocimiento al estudio de las argamasas en México, pero cuando por fin empezamos a trabajar sobre el tema con Luis Barba y su equipo, los resultados fueron muy interesantes. Se creó así un equipo internacional e interdisciplinario, que habría de perdurar hasta la actualidad, y pudimos estudiar argamasas de Teotihuacán y del Templo Mayor en colaboración con Linda Manzanilla y Leonardo López Luján (BARBA *et al.*, 2009). Este fue el primero de una serie de ar-

tículos que fuimos publicando conjuntamente. Al mismo tiempo había involucrado al equipo de Calabria en los proyectos en los que iba trabajando en Europa, en la Bodega del Garum en Pompeya, con el arqueólogo de la Universidad de Cádiz Darío Bernal y el geólogo de la misma universidad Salvador Domínguez, y en los trabajos del ERAAUB en Mallorca con Miguel Ángel Cau. Por eso, la beca posdoctoral en Calabria resultó ser una buena ocasión para profundizar en estas colaboraciones.

Esta oportunidad me permitió seguir ahondando en otra faceta de la interdisciplina, que integra arqueología y geología. Trabajé por primera vez en un departamento de Geología, y no de Arqueología, por lo que estaba constantemente en contacto con geólogos y físicos. Pude trabajar en diferentes proyectos de la Universidad de Calabria (Pompeya), Turquía (Santa Sofía) y México. Y Mesoamérica volvió a ser parte de mi actividad *oficial* y no un pasatiempo al que podía dedicarme durante los fines de semana, noches, vacaciones y algunas temporadas como profesora o investigadora invitada en la UNAM. Además, pude seguir usando los laboratorios de Siena y Barcelona para realizar análisis de residuos de muestras selectas. En estos años, también participé en un proyecto ANR francés sobre alimentación en la Edad Media en el oriente del Mediterráneo, dirigido por Yona Waksman. Todo ello me permitió mantener el interés hacia la alimentación del pasado. Fueron años muy intensos y muy estimulantes en los que colaboré con colegas muy profesionales; sin embargo, también terminaron, por falta de oportunidades de contratación permanente, lo que hizo que siguiera enviando solicitudes de trabajo. Mientras todavía estaba en Calabria, obtuve la ayuda Ramón y Cajal, que me permitió volver en 2015 a la UB. Gracias a la Ramón y Cajal he vuelto a abordar el tema del análisis de residuos en cerámicas con continuidad y he podido empezar nuevas colaboraciones dentro del mismo ERAAUB, así como con otros colegas. Además, el reencuentro en la UB con Natàlia Moragas, a la que había conocido en México, abrió la posibilidad de empezar un proyecto arqueológico y arqueométrico en Teotihuacán, en una dirección conjunta con Luis Barba y Agustín Ortiz. Al mismo tiempo, he podido mantener las colaboraciones construidas a lo largo de los años en diferentes partes del mundo, princi-

palmente en las universidades de Calabria, Siena, Nápoles y Cádiz, así como en el CNRS.

El próximo reto será intentar hacer que las nuevas generaciones puedan formarse cada vez más en la interdisciplina y que esta pueda llevarlas a encontrar trabajo y tener una vida más fácil de la que hemos tenido muchos de mi generación. He visto a demasiados colegas muy bien formados *morir en el intento* y abandonar investigaciones interesantísimas. Hoy en día, en Barcelona hay más oportunidades de formación interdisciplinaria que en muchas otras ciudades de países mediterráneos, seguramente más de las que tuvo mi generación. Aun así, la interdisciplina sigue siendo un reto personal, muchas veces arriesgado, que cada uno tiene que terminar construyendo por sí mismo, buscando oportunidades de formación y colaboración. En Cataluña hay buenas posibilidades para este tipo de desarrollo, con la gran concentración de arqueobotánicos y arqueozoólogos reconocidos internacionalmente, los diferentes grupos de investigación en Arqueometría con una larga trayectoria y la existencia de entidades como la Asociación Catalana de Bioarqueología (ACBA), pero el futuro sigue siendo incierto (y no solo para la interdisciplina).

BIBLIOGRAFÍA

- BARBA, L.; BARCA, D.; BLANCAS, J.; CRISCI, G. M.; MANZANILLA, L.; MIRIELLO, D.; ORTIZ, A.; PECCI, A. (2009). «Provenance of the limestone used in Teotihuacan (Mexico). A methodological approach». *Archaeometry*, vol. 51, núm. 4, págs. 525-545.
- BARBA, L.; ORTIZ, A.; LINK, K.; LÓPEZ LUJÁN, L.; LAZOS, L. (1996). «Chemical analysis of residues in floors and the reconstruction of ritual activities at the Templo Mayor, Mexico». En: M. V. Orna (ed.). *Archaeological chemistry: organic, inorganic and biochemical analysis*. Nueva York: Oxford University Press: 139-156.
- BUONINCONTRI, M.; PECCI, A.; DI PASQUALE, G.; RICCI, P.; LUBRITTO, C. (2017). «Multiproxy approach to the study of Medieval food habits in Tuscany (central Italy)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 9, núm. 4, págs. 653-671.
- FRANCOVICH, R.; CANTINI, F.; CIANFERONI, C.; SCAMPOLI, E. (eds.) (2007). *Firenze prima degli Uffizi*. Florencia: All'Insegna del Giglio.
- LANCELOTTI, C.; PECCI, A.; ZURRO, D. (2017). «Introduction to the special issue "Anthropic activity markers: archaeology and ethnoarchaeology"». *Environmental Archaeology*, vol. 22, núm. 4, págs. 339-342.
- MANZANILLA, L. R. (ed.) (2019). *Teopanazgo como centro de barrio multiétnico de Teotihuacán. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia. Primera parte. Teopanazgo y sus sectores Funcionales*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- MANZANILLA, L.; BARBA, L. (1994). *La arqueología. Una visión científica del pasado del hombre*. México: Fondo de Cultura Económica.
- PECCI, A. (2009). «Analisi funzionali della ceramica e alimentazione medievale». *Archeologia Medievale*, vol. 36, págs. 21-42.
- PECCI, A. (2013). «Almost ten years of plasters residue analysis in Italy: activity areas and the function of structures». *Periodico di Mineralogia*, vol. 82, núm. 3, págs. 393-410.
- PECCI, A.; CAU, M. A. (2014). «Residue analysis of Late Roman cooking pots and amphorae from Sa Mesquida (Mallorca, Balearic Islands)». En: N. Poulou-Papadimitriou; Nodarou, E.; Kilioglou, V. (eds.). *LRCW4 Late Roman coarse wares, cooking wares and amphorae in the Mediterranean. Archaeology and archaeometry. The Mediterranean: a market without frontiers*. Oxford: British Archaeological Reports International Series: 833-841.
- PECCI, A.; CAU, M. A.; GARNIER, N. (2013a). «Identifying wine and oil production: analysis of residues from Roman and Late Antique plastered vats». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 4491-4498.
- PECCI, A.; CAU, M. A.; VALDAMBRINI, C.; INSERRA, F. (2013b). «Understanding residues of oil production: chemical analyses of floors in traditional mills». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 883-893.
- PECCI, A.; GIORGI, G.; SALVINI, L.; CAU, M. A. (2013c). «Identifying wine markers in ceramics and plasters with gas chromatography – mass spectrometry. Experimental and archaeological materials». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 109-115.
- PECCI, A.; ORTIZ, A.; BARBA, L.; MANZANILLA, L. (2010). «Distribución espacial de las actividades humanas con base en el análisis químico de los pisos de Teopanazgo, Teotihuacán». En: E. Ortiz Díaz (ed.). *VI Coloquio Bosh Gimpera, IIA*. México: Universidad Autónoma de México: 453-478.

La evolución humana en el contexto de la antropología física, no biológica

Alejandro Pérez-Pérez

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals,
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Tengo claro que las ciencias morfológicas y las ciencias moleculares requieren especializaciones distintas. La anatomía y la genómica no son lo mismo, ni todo el mundo sabe necesariamente de todo. La docencia en la universidad precisa de honestidad y dedicación para ofrecer al estudiante un conocimiento bien sedimentado y criterios claros. No podemos saber de todo, o de algo, si no nos hemos dedicado en cuerpo y alma. Soy profesor de Evolución Humana en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona (UB). Mi especialización se basa en la anatomía comparada. El análisis morfológico de los huesos y los dientes refleja las adaptaciones ecológicas en relación con el medio y las condiciones ambientales. La Antropología Física es la especialidad que trata todos los aspectos de la variabilidad humana, tanto morfológica como genética o cultural, en la medida en que nos informan del origen y la evolución de nuestro linaje. Como docente en Evolución Humana debo ser capaz de transmitir cómo nos hemos transformado en lo que somos a partir de la interpretación de los huesos. No infravaloremos los fósiles: los estudios moleculares también tienen sus limitaciones, a menudo infranqueables. ¡Reivindiquemos los huesos!

Opté por Biología por ser una disciplina integradora. Entre 1978 y 1984, años en los que estudié mi licenciatura, descubrí que la formación en antropología física era escasa en España. Primaban los estudios de evolución y genética de poblaciones y su efecto en la dinámica de las poblaciones humanas, pero los fósiles estaban aún en segundo plano. Fuera de nuestras fronteras, en particular en Estados Unidos, la antropología se me apareció como una disciplina integradora que incluía las vertientes física, social y prehistórica. Los fósiles hablaban..., aunque a finales de los años ochenta, el auge de la genética molecular

era imparable con la mejora de las técnicas de amplificación y secuenciación de ADN. La morfología parecía la hermana menor de las especialidades antropológicas.

Tras mi estancia en Estados Unidos, regresé a España en 1986 y busqué mi sitio siguiendo un sabio consejo: «Si no tienes huesos, no puedes estudiar evolución humana». Al principio me dediqué a los yacimientos más próximos con el objetivo de estudiar la evolución de la dieta desde la prehistoria hasta la Edad Media... Era la época en que las técnicas de análisis, oligoelementos o isótopos eran la panacea para llegar a la evolución sin los fósiles: el hueso era un mero intermediario para conseguir un fin. Y ese fin pasaba por la prehistoria y la arqueología. Fue una etapa de entusiasmo por lo que hacíamos y también de grandes amigos. En particular, quiero destacar a Josep Anfruns (Pep para todos). Estudiamos evolución humana juntos en la UB y me ayudó a entender e interpretar la prehistoria de yacimientos como el Cingle Vermell, el Roc del Migdia, l'Avellaner, l'Hort d'en Grimau, La Balma de la Sargantana, l'Esquerda, la Cova de la Guineu o la necrópolis romana de la Tabacalera, en Tarragona, entre los muchos que formaron parte de mi tesis doctoral. Con Pep siguieron colaboraciones muy intensas en los yacimientos neolíticos de Turquía y, especialmente, de Siria. Él vivía intensamente la vida en Siria, se mimetizaba con su gente y compartía todos los momentos. Desde entonces he seguido estudiando siempre la evolución de la alimentación y la dieta en el pasado. En los años noventa, con la tesis doctoral ya olvidada, inicié sin tregua mi carrera para conseguir la ansiada colección de fósiles con los que poder abordar el estudio de la evolución humana.

Los años noventa fue la época de internacionalización de la investigación. Los fósiles, los ver-

daderos fósiles de la evolución de nuestro linaje, estaban en África. Así que, si no los tenía físicamente, al menos podía hacer moldes. ¿Qué mejor que los dientes? Son las piezas mejor conservadas y más abundantes del registro fósil, ya que tienen una gran resistencia a la abrasión y la erosión, si bien el desgaste en vida también puede alterar su superficie. Entre 1990 y 2004, la espiral productiva me invadió: eran tiempos en los que todo se medía por el número de publicaciones que tenías, por su impacto, aunque no te leyera nadie, y por los proyectos financiados que dirigías. Pero también fue la época de conocer a los mitos para destronarlos. Descubrí que los Leakey, Lumley, Wood, Grine, Berger, Clarck y otros, tanto internacionales como locales, eran seres humanos con vanidades y sesgos científicos propios, aunque también con una fuerte vocación y mejor conocimiento. Fue el momento del *dream team* formado por Grine, Teaford, Ungar y yo. Éramos los que estudiábamos los fósiles, los que teníamos y dábamos acceso a ellos. Con el *dream team* conseguí finalmente mi colección de fósiles. Las publicaciones se multiplicaron, las ideas se debatían y las motivaciones se mezclaban.

236

A principios del siglo XXI te empiezan a medir ya por cuántas veces te citan, para bien o para mal. No bastaba con publicar, tenías que dejar alguna huella. También fue la época de la estabilización: eran ya muchos años de precariedad y lucha por la estabilización para seguir en la brecha, y en 2004 llega ese momento como profesor titular de la UB, con lo que empiezo mi propio camino. Desde entonces he dirigido quince tesis doctorales en las que las colecciones de fósiles las he puesto yo y, por tanto, los doctorandos ya no tenían que ir a buscarlas. Hacer Evolución Humana sin fósiles es imposible, te quedas entonces en la teoría, sin práctica. Conseguir los fósiles te hace valorar lo que tienes, y tenerlos sin conseguirlos puede llevarte a pensar que no era tan difícil. Aun así, mis alumnos los han tenido y sé que los valoran. Algunos vinieron de Biología, como Jordi Galbany, Laura Martínez y Ferran Estebaran, pero muchos procedían del mundo de la Prehistoria, como Mohammad Alrousan, Beatriz Pinilla, Andrés Aliaga o Beatriz Gamarra. Después de veinte años seguimos estudiando nuestra colección de dientes fósiles, que incluye homínidos de África y Europa, poblaciones

cazadoras-recolectoras de todos los continentes y del período Neolítico europeo y de Próximo Oriente. Son muchos los colaboradores, incluso amigos, que han cruzado sus caminos con el nuestro: Turbón, Molist, Campillo, Oms, Zilhao, Zapata, Egocheaga, Bermúdez de Castro, Maroto, Malgosa, Subirà, Chimenos, Romero... A Julià le debo disculpas por todas las ideas y proyectos que no llegamos a terminar; a José María, agradecimiento por lo que sí hicimos a pesar de todo; a Alejandro, gratitud por la comprensión y su capacidad de trabajo; a Miquel le agradezco su apoyo en los momentos clave... A la colección de dientes humanos hemos añadido monos americanos y cercopitecoideos y hominoideos africanos. La colección es ahora inmensa... y seguimos con ella. La segunda década del siglo XXI ha sido de consolidación: la investigación es más pausada y avanza a buen ritmo, pero la crisis económica afecta a la ciencia en todos los ámbitos y descubro que sin dinero solo se pueden hacer algunas cosas si ya tienes las colecciones.

Con el tiempo empiezas a crear escuela. En los medios cada vez se abordan más los temas científicos, aunque los de evolución humana siempre han tenido público. He notado que los conceptos y aspectos que he destacado en mi docencia van calando cada vez más en la sociedad. No sé si he contribuido en algo a eso, quiero pensar que sí. A pesar de ello, mi relación con los medios, transmisores de los conocimientos científicos a la sociedad, es escasa. Intento que el mensaje vaya por la vía de la formación, más que por la vía de la aparición en la prensa, que también tiene sus vanidades y sus egos. ¿Quién es más importante, el que genera el conocimiento, el que lo transmite o el que lo divulga? Estas cuestiones se hacen más patentes en mi pensamiento a medida que avanza esta segunda década. Llega mi etapa de reconocimiento: un importante científico y docente, o todo lo contrario, me confesó en una ocasión que estaba esperando ser reconocido. Por sus obras los conoceréis. ¿Es más importante quien más produce o quien más influye? No estoy seguro. En cualquier caso, el reconocimiento académico tiene una vía tasada por el número de años de dedicación a la formación y a la investigación. En 2019 me llega la cátedra sin pedirla, aunque reconozco que, como ese viejo científico y profesor, la esperaba. Llega entonces la búsqueda de la sucesión y reaparecen las guerras

fratricidas, falsamente enarboladas en la definición de Antropología Biológica. Sostengo, como la escuela anglosajona, que la Antropología Biológica es la disciplina de la biología del ser humano, su fisiología, su genética y sus funciones orgánicas. Yo nunca he hecho eso, aunque en el pasado pensaba que sí. En realidad, me he limitado a los aspectos físicos de la especialidad: los huesos, su anatomía, su morfología y sus alteraciones no patológicas. La Antropología Física es física, no biológica. No vale todo. Con la sucesión no busco el retiro. Obviamente me retirarán, más pronto que tarde. Me desconsuela, ahora que aún estoy activo, que en el futuro se repitan los errores del pasado, muchos de ellos aún no enmendados. En los primeros años discutía vehementemente, con un amigo arqueólogo, cuál tenía un rango superior, si la prehistoria o la antropología. Nos jugábamos, en definitiva, de quién era competencia hacer interpretaciones globales. Sigo sin resolver el nudo y me limito, en mi experiencia, a ofrecer explicaciones globales a problemas locales en evolución humana, cosa compleja y no siempre satisfactoria. Pero consiento en que la antropología *biológica*, tal como algunos la definen, no aportará mucho a ese conocimiento. Por eso la antropología debe ser *física*.

Comentaba otro colega que, al final, todos los catedráticos, al menos en nuestro entorno, culminan su carrera escribiendo su propio manual de la especialidad. Son varios los nombres que me vienen a la memoria, todos ellos egregios, pero no menos criticados, profesores. Un manual no sirve para legar tus principios científicos o tus opiniones más o menos sesgadas. Un manual debería servir para la formación del estudiante, cosa que será posible solo si incluye la parte inmutable del conocimiento de la especialidad, pero ya sabemos que no hay ninguna parte inmutable en Evolución Humana. Cada año se descubren nuevos fósiles y se vuelven a describir los ya conocidos, con nuevas perspectivas o nuevas evidencias, lo que demuestra que la evolución humana no es una ciencia inmutable, y esto nos hace comprender que las bibliotecas de las universidades estén repletas de manuales obsoletos que ya nadie consulta. Tampoco los aconsejamos a los estudiantes porque todo o casi todo ha cambiado desde que se escribieron. Otras especialidades son menos mutables, como los principios de la genética de poblaciones o la estruc-

tura del ADN. Los fósiles, sin embargo, cambian cada año y las teorías se reinterpretan. No hay manual que dure un lustro.

La ventaja es que el aula adquiere su verdadero protagonismo. El docente se forma constantemente y transmite cada año una disciplina nueva, reinterpretada con las nuevas evidencias. Esto, que es el castigo de los estudiantes, que claman: «¿Cuál es la interpretación correcta?», constituye la verdadera esencia del conocimiento, y también de la docencia. En la clase, el profesor se ve abocado cada año a explicar la materia de una forma distinta. El énfasis está algunas veces en las modas de un momento; otras, en la perspicacia o mayor fortuna de algunos científicos; y otras, en las nuevas evidencias. Evolución Humana es una materia docente viva, que cambia con el tiempo, con hipótesis que nacen, crecen y mueren. La suerte del docente es que ve el devenir de cada época. Algunos de mis colegas se dedican cada vez más a la historiografía de la ciencia, que no deja de ser una ciencia humana. En mi época de estudiante ya conocíamos la influencia de la revolución industrial, la pareja monógama o el feminismo sobre las teorías de la evolución humana (en plural, porque cada época generó una nueva, diferente y, a menudo, contraria). Un investigador inglés, reconocido y admirado, sostenía que cualquier evidencia que no apoyara su hipótesis era errónea y debía descartarse, pero bajo mi punto de vista no era el suyo, quizá, un principio muy científico. Sin embargo, a fin de cuentas, recordamos más a quienes postulan teorías extremas que a los que sostienen visiones moderadas. En clase damos los nombres de los investigadores que han propuesto las visiones más radicales y antagónicas, y nunca nos acordamos del nombre de aquellos que dijeron que la opción más probable está a medio camino. En evolución humana, los fósiles se pueden interpretar de muchas formas. Para que te recuerden y puedas crear escuela, ofrece siempre la más disparatada. Que hablen de ti, aunque sea para rebatirte. Siempre estás a tiempo de cambiar de opinión. En una ciencia mutable, las teorías extremas de hoy pueden ser desmontadas mañana, y aunque la anterior fuese la correcta será igualmente criticada mañana. ¡Viva la mutabilidad, que hace al docente profesor de su conocimiento!

Pero si algo me preocupa en esta etapa de mi vida científica es cómo se transmite la evolución

humana a un público amplio. En una ocasión un periodista me pedía una frase corta para un titular en un noticiero de televisión. La frase que grabábamos repetidamente se hacía cada vez más corta y telegráfica, hasta que el sentido que se transmitía mutó de tal forma que pasó a ser falso en su esencia. En prensa escrita también me pidieron simplificar los términos hasta hacerlos comprensibles a un lector amplio y poco versado en este tema. Poco formado en evolución humana quizá sí, pero tonto no. A la vez, junto a mi noticia simplificada sobre qué comían nuestros antepasados, se publicaba la teoría de la expansión gravitatoria del universo. Me pareció que la teoría de la relatividad de Einstein era más comprensible que la alimentación de los australopitecinos. Y es que, por mucho que queramos, la historia novelada no es historia. Si la divulga-

ción de la ciencia raya en la caricatura, deja de ser ciencia y deja de ser divulgación. En mi opinión, divulgar la ciencia, en particular la evolución humana, es formar al público de igual modo que al estudiante. Por suerte, el periodismo científico es ahora una especialidad en la que el divulgador debe estar formado de forma específica. Quizá han pasado ya los tiempos en los que el periodista era un mero transmisor de información de cualquier índole, sin preocuparse de si la foto que ilustraba la noticia estaba al revés.

Llevo ya cuarenta años en esto y puedo decir con claridad que lo mío es la antropología física (no la biológica, sí la de los huesos), y que se requiere una gran especialización que beneficie al estudiante y a la sociedad en general. Los huesos son la base de esta especialidad, por mucho que algunos se empeñen en lo del pulpo.

Parte V

**Arqueología, geología, suelos,
matemáticas y computadoras**

Matemáticas, computadoras y automatización en arqueología. Trayectoria académica y profesional de Juan A. Barceló

Juan A. Barceló

Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona

Hace unos diez años escribí un libro sobre inteligencia computacional en Arqueología, y lo dediqué, provocativamente, «a aquellos robots que en algún día no lejano nos sustituirán en la ingrata tarea de estudiarnos a nosotros mismos» (BARCELÓ, 2009a). No es una broma: los esfuerzos actuales de la inteligencia artificial harán de nuestra disciplina algo obsoleto en algunos años..., siempre y cuando no reaccionemos a tiempo y nos pongamos a reinventar la arqueología.

Durante mucho tiempo, el estudio de las sociedades pasadas ha conformado una disciplina menor, atractiva en su componente aventurero y de trabajo de campo, descriptiva, y con escaso poder explicativo, más allá de algunos análisis químicos, biológicos o geológicos. Resulta evidente que una arqueología *anticuarista*, limitada a describir artefactos y cuyo esfuerzo interpretativo se queda en opiniones subjetivas narradas por un supuesto experto o experta, no tiene futuro alguno. El trabajo mecánico de excavación, conservación y catalogación lo hará mejor una máquina que una persona, por muy especialista que sea.

Siempre he sido de la opinión de que la arqueología es (o debería ser) algo más. El estudio de lo que ocurrió o dejó de ocurrir en el pasado puede ser científico si, y solo si, somos capaces de objetivar nuestras descripciones de la materialidad que se ha preservado hasta nuestros días y nos atrevemos a construir mecanismos inferenciales no narrativos, que superen nuestra subjetividad y refieran de manera verosímil (*probable*) las causas del registro arqueológico observado y descrito. Se trata de una declaración de principios muy explícita, en contra de la supuesta no científicidad de las ciencias sociales y, entre ellas, de las ciencias históricas (BARCELÓ, 2009b). Más allá de una agresiva posmodernidad que nos con-

dena a la eterna subjetividad, la arqueología debería ser una disciplina capaz de expresar sus observaciones de manera rigurosa usando el lenguaje de la matemática y la geometría, y tendría que demostrar habilidad para explicar esas observaciones usando medios algorítmicos y la lógica formal. Una disciplina con un evidente grado de incertidumbre, alejada de verdades trascendentes, pero que avanza y construye en términos de probabilidades y verosimilitudes (GRIM, 2019; RIVADULLA, 2012; RUSANEN, LAPPI, 2016; THAGARD, 1993). Si pudiésemos construir una disciplina así, no habría ninguna diferencia entre la arqueología y otras disciplinas científicas. Disciplinas *hermanas*, como la sociología, han realizado ya ese salto hacia la «analiticidad» (BIANCHI, SQUAZZONI, 2015; HEDSTROM, 2005; LITTLE, 2012). Los intentos en la investigación histórica han sido hasta ahora muy limitados (DÜRING, 2014; GAVIN, 2014; TURCHIN, 2011).

Ya dijo David Clarke, en 1968, que el lugar propio de la arqueología (así como el de otras muchas ciencias sociales) era la Facultad de Matemáticas (CLARKE, 1968), y no la de Letras, en la que yo estudié, de 1979 a 1984, en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Como todos los licenciados y licenciadas de aquella época, aprendí un poco de algunas cosas y mucho de casi nada. En especial, nadie nos había enseñado nada acerca de herramientas informáticas, matemáticas, estadística o lógica formal. Es cierto que existía la asignatura Matemáticas para las Ciencias Humanas, pero se dirigía especialmente a estudiantes de Psicología o Sociología, y pocos de los interesados en historia o arqueología la elegían. Sin embargo, en los años en que estudié, se estaba produciendo un cambio trascendente en el profesorado de la universidad pública española, y jó-

venes investigadores e investigadoras se volcaban en la formación de sus alumnos y nos insistían en que cambiáramos la manera de pensar y actuar tradicional, en que aprendiéramos técnicas analíticas (arqueozoología, arqueobotánica, geoarqueología, arqueometría) y en que aumentásemos el rigor científico en la explicación del pasado más remoto (la prehistoria). La idea era que la teoría en arqueología solo podría desarrollarse con un adecuado avance en las técnicas de análisis. Los primeros ordenadores personales acababan de hacer su aparición y abrían la puerta a una revolución.

Nunca tuve una atracción personal por la técnica o la tecnología. Aunque de pequeño me entusiasmaba la física nuclear —y aún hoy me encanta leer textos de física cuántica y sistemas complejos no lineales—, me decidí por estudiar historia en el último minuto, con lo que dejé de lado la pasión inicial por la literatura. Fue posiblemente este interés por el lenguaje el que me llevó a la lógica formal y a que profesores como Vicente Lull y Jordi Estévez, pioneros en los análisis cuantitativos en la arqueología catalana y española, me sugirieran que aprendiese algo en esa línea. Dado que mi interés en esa época era el estudio de los ritos funerarios en la Edad del Bronce, comprendí la necesidad de estudiar matemáticas aplicadas de manera especializada y me matriculé en una escuela de esas en las que estudiantes de Psicología recuperan los exámenes suspendidos de Estadística. Tuve la habilidad suficiente para traducir los casos de ratoncitos blancos y negros, fumadores y no fumadores, y otros por el estilo en ejemplos arqueológicos: distinciones de sexo/género entre tumbas, clasificaciones de instrumentos por funcionalidad, etc. Y así aprendí estadística básica. Hice un curso de programación SPSS para usar en el *mainframe* de la universidad (un VAX-II que usaba el sistema operativo VMS), y ya estaba dispuesto para la primera aplicación.

Por aquellos años había estallado la polémica del hombre de Orce. Domingo Campillo, mi profesor de Antropología Física en la UAB, había recibido el encargo de hacer una comparación anatómica del fragmento fósil con occipitales humanos modernos. Al enterarse de que había estudiado los rudimentos de la estadística, me ofreció participar en el estudio. Medimos más de setecientos cráneos en hospitales, morgues y museos,

y cuantificamos la diversidad observada. Y pude efectuar mis primeros análisis de componentes principales. El trabajo se presentó en un congreso en Barcelona (CAMPILLO, BARCELÓ, 1985).

Dado que mis intereses académicos no se centraban en la antropología física ni en la paleopatología, no seguí colaborando con el doctor Campillo y no continué estudiando el hombre de Orce. Bajo la dirección de Vicente Lull me lancé a la aplicación de las recién aprendidas herramientas para el análisis de tumbas de la época oscura en Grecia: el cementerio ateniense de Kerameikos. Vicente Lull fue uno de los profesores que más me marcaron en los inicios de mi carrera, especialmente porque nos planteaba cuestiones diferentes y nos incitaba a estudiar y reflexionar sobre las acciones y las prácticas sociales en el pasado, más que en los restos arqueológicos en sí mismos. Si bien mi énfasis en el método y en la lógica formal detrás de los mecanismos de inferencia me llevó después a otros temas y a un enfoque diverso, debo reconocer que fue en esos años, y bajo su guía, cuando empecé a entender la necesidad de estudiar el registro arqueológico bajo el prisma de lo que en aquellos tiempos llamábamos «materialismo histórico» y que hoy entiendo como la propia definición de cualquier investigación histórica.

Jordi Estévez era mi profesor en la asignatura de Métodos y Técnicas en la Investigación Arqueológica. Es quien me introdujo en el fascinante mundo de la informática y la estadística. Colaboraba también con Vicente Lull en el desarrollo de métodos estadísticos, así que pude utilizar el programa en Basic que él había creado, y que funcionaba sobre un ordenador Sinclair Spectrum. La idea era calcular un análisis factorial de ciento cincuenta tumbas. A las nueve de la mañana había podido introducir todos los datos y lancé el programa. A las nueve de la noche me llamó Vicente Lull por teléfono y me dijo que el ordenador se había colgado definitivamente. Me vi obligado a realizar más de setenta tablas χ^2 y los análisis de varianza a mano, haciendo los cálculos con una calculadora de bolsillo. La tesina de licenciatura resultante (BARCELÓ, 1984) estaba escrita con máquina de escribir eléctrica y la copia era de papel carbón. Tecnología prehistórica, si la vemos con los ojos actuales.

Siempre me fascinó la leyenda de Tartessos. Creo que fue ese el tema que me hizo elegir estu-

diar Arqueología, sobre todo después de haber leído el *Tartessos* de Adolf Schulten (Madrid: Espasa-Calpe, «Austral», 1971), cuando tenía 15 años. Por ese motivo, al tomar la decisión de empezar una tesis doctoral, preferí los temas de la Edad del Bronce en el sudoeste de la península ibérica antes que ningún otro. María Eugenia Aubet acababa de llegar a la UAB como catedrática y había excavado en Setefilla (Lora del Río, Sevilla), que a mediados de los años ochenta constituía uno de los yacimientos más señalados del Bronce tartésico. Ella me sugirió que prestase mi atención a las estelas decoradas del sudoeste. Era un tema ideal para abordar, tanto desde su perspectiva histórica y arqueológica, como desde la estadística: un centenar largo de elementos, con los que podía experimentar libremente con métodos estadísticos de clasificación, de localización espacial y de seriación cronológica. Gracias a la beca predoctoral, pude comprar un ordenador Macintosh 512 —sin disco duro— y una copia legal del *software* SYSTAT. En la tesis (BARCELÓ, 1989), apliqué técnicas de análisis de componentes principales, de análisis de correspondencias y análisis discriminante, así como clasificaciones métricas, que había aprendido de manera autodidacta, por ensayo y error, con ayuda de libros y los manuales del programa. El tribunal de la tesis hizo muchos comentarios... de las sesenta primeras páginas de la tesis y de sus conclusiones. Las cuatrocientas páginas centrales, donde se explicaba el método, no sé si fueron leídas o no, nadie me hizo ninguna observación al respecto. Cuando publiqué algunos resultados de la tesis (BARCELÓ, 1988; BARCELÓ, 1990; BARCELÓ, 1991a; BARCELÓ, 1991b), una revista como *Trabajos de Prehistoria* me pidió que presentara los dendrogramas de los análisis clasificatorios a tinta y trazados con *rotring*. No había costumbre de publicar resultados estadísticos ni impresiones de ordenador.

Si hubiese ido a otro sitio en mi período de beca posdoctoral, posiblemente habría acabado siendo un arqueólogo algo más tradicional, pero la carta de aceptación de Jean-Claude Gardin llegó antes que ninguna otra, y la pude adjuntar a tiempo a la solicitud al Ministerio. Gardin era un *arqueólogo* fuera de lo común (DJINDJIAN, 2016; GALLAY, 2016; LYONNET, 2016; PLUTNIAK, 2017a; PLUTNIAK, 2017b). Tal y como me explicó al poco de conocerlo (en 1990), no era arqueólogo. A fina-

les de los años cuarenta estaba en Líbano y, como sabía hablar la lengua farsi de Persia, le invitaron a colaborar con la Misión Arqueológica francesa en Afganistán para estudiar la antigua Bactria. Se encontró solo en la excavación, sin saber de qué iba eso de la arqueología. Le explicaron que era muy sencillo: debía anotar y dibujar todos los materiales que se iban desenterrando y compararlos con los que aparecían dibujados y descritos en algún libro de los que había en la biblioteca central de las misiones arqueológicas francesas en Líbano. Si el material desenterrado *se parecía* a los de algún libro, entonces se aplicaba la *explicación* al nuevo material. Así lo hizo (GARDIN, 1957; LE BERRE, 1987). Pero no contento con el esfuerzo, decidió hacer circular una *recensión crítica*, anónima. Se burlaba de lo ridículo del método y de la pretendida *cientificidad* de lo que en aquellos años pasaba por ser arqueología. Para su sorpresa, sus colegas cerraron filas con la tradición y le dijeron que ese crítico anónimo no sabía nada de nada y que la auténtica arqueología era la que ellos practicaban y la que le habían sugerido seguir (GARDIN, 1991; GARDIN, comunicación personal).

A su retorno a Francia, primero en Marsella y después en París, Gardin analizó el mecanismo formal de interpretación en arqueología que predominaba entonces en la arqueología europea y desarrolló lo que luego llamaría «análisis logicista» (GARDIN, 1955; GARDIN, 1989; GARDIN, 1991). Su propuesta implicaba analizar las *reglas* de interpretación, las cuales se organizaban en algo muy parecido a un algoritmo informático, como le señalaron algunos colegas. Gardin, que nunca llegó a usar un ordenador, figura todavía en las historias de la arqueología como uno de los grandes introductores de la informática en esta disciplina (DJINDJIAN, 1989; DJINDJIAN, 2015). Sin embargo, como he señalado, nunca escribió un programa ni usó un ordenador. Él escribía a mano, con pluma estilográfica, y la secretaria lo transcribía a Word Perfect. Sus propuestas logicistas coincidían con un tipo de programa que se estaba estudiando en aquella época, los *sistemas expertos*, auténtico precursor de la inteligencia artificial, y esa analogía le permitió esbozar una teoría muy novedosa en arqueología (GARDIN *et al.*, 1987). Yo había leído sus trabajos, y me atrajeron porque adoptaba una perspectiva muy distinta a la Nueva Arqueología anglosajona, pero

sin dejarla de lado. Además, me volvían a conectar con aquella fascinación por la lógica formal que nunca me había abandonado. Por eso es por lo que le había pedido que me aceptara en su grupo de trabajo (la UPR 315 del Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, en el edificio de la *rue* Maroc, en París), y por lo que el 1 de noviembre de 1989, una semana después de haber defendido y aprobado la tesis doctoral, estaba en París dispuesto a explorar las posibilidades de la *inteligencia artificial*.

Por descontado, Jean-Claude Gardin no me enseñó a programar ni a usar ordenadores, pero sí a pensar de una manera muy particular, que ponía el acento en aspectos formales y mecánicos de las cadenas lógicas inferenciales. En su biblioteca descubrí los trabajos recién publicados de David Rumelhart, Geoff Hinton y James McClelland acerca de las entonces exóticas y desconocidas *redes neurales*, y empecé a trabajar a fondo los temas de la naciente *inteligencia artificial*. Por mediación de Gardin, conocí a François Djindjian, Jim Doran, Clive Orton, Steve Shennan, George Cowgill, Keith Kintigh y a otros investigadores en aquellos temas, y me introduje en la comunidad internacional de la arqueología informática, cohesionada en los congresos anuales de la sociedad Computer Applications in Archaeology (caconference.org). Empecé en Oxford, en 1991, en el congreso organizado por Gary Lock, y he asistido a casi todas las conferencias. Mi asistencia asidua a estas reuniones me permitió formarme en temas que desconocía totalmente hasta ese momento: el uso de los sistemas de información geográficos y las reconstrucciones basadas en tecnología de realidad virtual.

Volví a la UAB en 1991 y me quedé, primero, con una beca posdoctoral; luego, como profesor asociado; después, como profesor interino, y finalmente, en 1997, como profesor titular. Desde el principio trabajé con la que había sido mi directora de tesis, María Eugenia Aubet, pero también con quien me había iniciado en la estadística, el profesor Jordi Estévez. Obviamente, no solo de números vive el arqueólogo *computerizado*. Empecé a trabajar en proyectos arqueológicos en Andalucía (con Aubet y con Ana Delgado), en Siria (con Miquel Molist), en Argentina (con Jordi Estévez y Assumpció Vila), en Noruega (con Hans Peter Blankholm), en Ecuador (con Jorge Marcos), en Escocia (con Karen Hardy), en Ca-

taluña (con Raquel Piqué, Xavier Terradas y Toni Palomo) y en otros muchos lugares. Y empecé a analizar todos esos datos con ayuda de análisis multivariantes, análisis geoestadísticos, técnicas de inducción automática, redes neurales, redes bayesianas, etc. Por lo general, no tenía proyectos arqueológicos propios, sino que me invitaban distintos investigadores e investigadoras a resolver sus problemas metodológicos. A veces habíamos de programar una base de datos, o integrar cartografías con datos, calcular clasificaciones automáticas, analizar imágenes. Cualquier aspecto cuantificable de la arqueología atraía mi atención y buscábamos la manera de procesarlo.

Es importante tener en cuenta que, a principios de los años noventa muy pocos en España trabajaban en aquellos temas. Las únicas excepciones las constituían José Antonio Esquivel, quien, si bien ocupa una plaza de profesor titular en Prehistoria (Universidad de Granada), es matemático de formación; y también Víctor Fernández Martínez (en la Complutense), ingeniero aeronáutico en sus inicios, y Juan Manuel Vicent (en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Aparte de nosotros, que nos conocíamos y manteníamos cierto contacto, la arqueología española era una disciplina cualitativa y literaria. Muy pocos investigadores o investigadoras españoles presentaban aplicaciones informáticas en los congresos internacionales, aunque poco a poco fueron apareciendo contribuciones relevantes de Javier Baena, Agustín Díaz Castillo, Mercedes Farjas, César González-Pérez, Marc Llobera, Francisco Javier Melero, César Parcero, Salvador Pardo-Gordó, Xavier Rubio, Mar Zamora y pocos más. La mayoría de ellos no son arqueólogos o arqueólogas de profesión, sino informáticos, topógrafos, etc. Con ellos hemos creado la Asociación Española de Aplicaciones Informáticas en Arqueología.

La situación no es, sin embargo, tan pesimista como pudiera parecer. Herramientas informáticas como los Sistemas de Información Geográficos se han popularizado en la arqueología española (BAENA, 2003; MAXIMIANO, CUENCA, 2015; ROBLES ORTEGA *et al.*, 2015; ZAMORA, BAENA, 2010), se han propuesto nuevos sistemas de ayuda a la documentación y catalogación de datos arqueológicos (FRESNO, 2016; FRESNO, MARTÍNEZ TORRECILLA, 2009; PARCERO-OUBIÑA *et al.*, 2013; SERRANO GUERRERO, 2014). Se publican intere-

santes e innovadoras aplicaciones en estadística bayesiana para series de dataciones radiométricas (BALSERA *et al.*, 2015; GARCÍA PUCHOL *et al.*, 2016; PARDO-GORDÓ, BARCELÓ, 2020). También se empieza a trabajar en el análisis morfométrico de materiales arqueológicos (CARDILLO, 2010) y con algoritmos genéticos (GARCÍA RIVERO, 2012), y se exploran nuevas técnicas de clasificación (CLIMENT, 2019; GIL, 2017).

Con cada vez mayor frecuencia se realizan reconstrucciones virtuales de yacimientos arqueológicos que usan tecnologías innovadoras de geometría en 3D y realidad virtual. Así, en 2008, se constituyó la Asociación Española de Arqueología Virtual, bajo el impulso de arqueólogos como Alfredo Grande y Víctor López Menchero, en la que participan más informáticos e infografistas que profesionales del patrimonio arqueológico. El trabajo de todos ellos ha hecho que se hable en Europa de una «escuela española de arqueología virtual», y, ciertamente, me enorgullezco de formar parte de ella y de haber contribuido en gran medida a su creación. Cuando esta asociación me concedió, en 2014, el premio Tartessos, lo hizo por mis trabajos «pioneros» (BARCELÓ, 2000; BARCELÓ, 2001a; BARCELÓ, 2001b), en la fundamentación de esta subdisciplina.

En la UAB, los y las estudiantes han ido aceptando resignadamente aprender esos temas —la asignatura Arqueología Cuantitativa es obligatoria en el grado de Arqueología—, y hasta ha habido quien se ha apuntado a trabajar la tesis doctoral conmigo, tanto estudiantes de la UAB, como de otras universidades españolas y del extranjero. Reconozco que con quien más he aprendido ha sido con mis alumnos: Maria Pallarés, Jordi Pijoan López, Igor Bogdanovic, Laura Mameli, Oriol Vicente, Alfredo Maximiano, Florencia del Castillo, Glauco Mantegari, Joan Negre, Vera Motinho de Almeida, Giacomo Capuzzo, Andrea González, Katia Achino, Ivano Campana, Berta Morell, Nuria Morera, Vasiliki Andreaki y Olga Palacios. Con ellos he realizado mis publicaciones más importantes (BARCELÓ, MAMELI, 2010; BARCELÓ *et al.*, 2004; BARCELÓ *et al.*, 2009; BARCELÓ *et al.*, 2005; BARCELÓ, PALLARES, 1998; BARCELÓ, PIJOAN, 2004; ACHINO, BARCELÓ, 2018; BARCELÓ *et al.*, 2019; BARCELÓ *et al.*, 2015; BARCELÓ, BOGDANOVIC, 2015; BARCELÓ *et al.*, 2014a; BARCELÓ *et al.*, 2016; BARCELÓ, DEL CASTILLO, 2016; BARCELÓ *et al.*, 2014b;

BARCELÓ, MAXIMIANO, 2012; BARCELÓ, MOITINHO, 2012; BARCELÓ, PARDO-GORDÓ, 2020; BARCELÓ, VICENTE, 2011; CAPUZZO, BARCELÓ, 2015; MOITINHO, BARCELÓ, 2013; MORELL *et al.*, 2018; NEGRE *et al.*, 2017).

A lo largo de treinta y cinco años de carrera he descubierto que los ordenadores constituyen una herramienta extraordinaria. Nos permiten trabajar con cientos de miles de observaciones. Podemos organizarlas, clasificarlas, agruparlas espacial y cronológicamente... Estadística multidimensional, sistemas de información geográficos, bases de datos, análisis de imágenes, calibración bayesiana, realidad virtual... Las aplicaciones resultan aparentemente infinitas. Pero debemos preguntarnos si no hay más. Al abandonar el tradicional lápiz y papel, ¿no cambia la arqueología? ¿Debemos seguir haciendo lo mismo que nos enseñaron en los viejos días, pero con una tecnología muy sofisticada? Personalmente, me pregunto: ¿podemos programar una máquina para que haga aquello que dicen que hacemos los arqueólogos? Más allá de programar un sistema computerizado capaz de *ver* por sí mismo (escáner 3D) y de reconocer los objetos que *ve* (inteligencia artificial), ¿podemos aprender en el proceso de *automatizar* los mecanismos de inferencia y explicación? ¿Realmente la *explicación* del pasado puede reducirse a unos cuantos cálculos, a un algoritmo? Obviamente, las clasificaciones o seriaciones que la estadística multidimensional al uso permite generar no constituyen por sí mismas *explicaciones*. Pero la inteligencia artificial nos proporciona herramientas mucho más poderosas.

Por un lado, los avances en el análisis probabilístico de la causalidad (BUNGE, 2009; CARTWRIGHT, 2007; PEARL, 2000; ROTTMAN, HASTIE, 2014; SLOMAN, 2005; WALDMAN, 2017) son extraordinarios, aun cuando todavía no hayan impactado en arqueología (BARCELÓ *et al.*, 2015; BARCELÓ, PARDO-GORDÓ, 2020). Podemos estudiar qué factores son capaces de explicar probabilísticamente la conducta humana, y contrastar esa explicación. No se trata de las viejas leyes científicas positivistas a la Binford, sino de la renovación aportada por la estadística bayesiana y de lógicas formales revisables, que incorporan la incertidumbre y se basan en la perpetua actualización del conocimiento a la luz de nuevas evidencias (MOSTERÍN, 2016; ROSENKRANTZ, 2012; SPRENGER, HARTMANN, 2019).

Por otro lado, si hasta hace poco el pasado nos parecía un país lejano, ahora podemos introducir su representación virtual y simularlo dentro del ordenador. La programación basada en agentes va mucho más allá del atractivo visual de las reconstrucciones virtuales y nos introduce de lleno en un enfoque experimental. Jugamos con sociedades *artificiales* con una dinámica propia, que construimos de manera deductiva, lo que nos permite aprender haciendo, proponiendo hipótesis y buscando la coherencia deductiva del modelo, calibrándolo con ayuda de datos empíricos y analizando sus consecuencias (BARCELÓ, 2010; BARCELÓ, DEL CASTILLO, 2016; COSTOPOULOS, LAKE, 2010; PARDO-GORDÓ, 2017; WURZER *et al.*, 2015).

La tecnología nos abre puertas. Ya no es nuestra subjetividad individual la que se enfrenta al estudio del pasado. Si durante siglos estuvimos atados a la hoja de papel y a los límites del texto narrativo que trazaba el lápiz, ahora podemos ir mucho más allá instrumentalizando el proceso de observación, objetivando geométrica y estadísticamente las observaciones, encontrando asociaciones significativas en los datos así representados y estudiando la coherencia de hipótesis complejas y multidimensionales en simulaciones computacionales (BARCELÓ, 2016). En unos cuantos años, las nuevas generaciones no reconocerán la arqueología en la que crecimos y envejecimos.

BIBLIOGRAFÍA

ACHINO, K. F.; BARCELÓ, J. A. (2018). «Spatial prediction: Reconstructing the “spatiality” of social activities at the intra-site scale». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 26, núm. 1, págs. 112-134.

BAENA, J. (2003). «La Arqueología peninsular y los SIG: presente y futuro». *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet*, vol. 5, núm. 1.

BALSERA, V.; BERNABEU, J.; COSTA CARAMÉ, M.; DÍAZ DEL RÍO, P.; GARCÍA SANJUÁN, L.; PARDO-GORDÓ, S. (2015). «The radiocarbon chronology of southern Spain's Late Prehistory (56001000 cal BC): a comparative review». *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 34, núm. 2, págs. 139-156.

BARCELÓ, J. A. (1984). *La arqueología y el estudio de los ritos funerarios*. Tesina de licenciatura. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

BARCELÓ, J. A. (1988). «Introducción al razonamiento estadístico aplicado a la arqueología: un análisis de las estelas antropomorfas de la península ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 45, págs. 51-86.

BARCELÓ, J. A. (1989). *Arqueología, lógica y estadística. Un análisis de las estelas decoradas del Sudoeste*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

BARCELÓ, J. A. (1990). «La arqueología y el estudio de los ritos funerarios: métodos matemáticos de análisis». *Zephyrus*, vol. XLIII, págs. 181-188.

BARCELÓ, J. A. (1991a). «Some theoretical consequences of the use of advanced statistics in archaeology». En: W. H. Waldren; Ensenyat, J. A.; Kennard, R. C. (eds.). *Recent developments in Western Mediterranean Prehistory: Archaeological techniques, technology and theory*. Oxford: British Archaeological Reports / Tempus Reparatum: 15-37.

BARCELÓ, J. A. (1991b). «El uso de Sistemas Expertos en la interpretación de clasificaciones estadísticas multidimensionales». *Complutum*, vol. 1, págs. 41-51.

BARCELÓ, J. A. (2000). «Visualizing what might be. An introduction to virtual reality in Archaeology». En: M. Forte; Sanders, D. H.; Barceló, J. A. (eds.). *Virtual Reality in Archaeology*. Oxford: British Archaeological Reports: 9-36.

BARCELÓ, J. A. (2001a). «Virtual reality and scientific visualization. Working with models and hypothesis». *International Journal of Modern Physics C*, vol. 212, núm. 4, págs. 569-580.

BARCELÓ, J. A. (2001b). «Virtual reality for archaeological explanation. Beyond “picturesque” reconstruction». *Archeologia e Calcolatori*, vol. 12, págs. 221-244.

BARCELÓ, J. A. (2009a). *Computational intelligence in Archaeology*. Nueva York: The IGI Group.

BARCELÓ, J. A. (2010). «Sociedades artificiales para el análisis de procesos sociales en la Prehistoria». *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 20, págs. 123-148.

BARCELÓ, J. A. (2016). «The role of computers to understand the past. The case of archaeological research». *Informationtechnology (DeGruyter)*, vol. 58, núm. 2, págs. 104-111.

BARCELÓ, J. A.; DEL CASTILLO, F.; MAMELI, L. (2015). «The probabilities of prehistoric events: A Bayesian network». En: J. A. Barceló; Bogdanovic, I. (eds.). *Mathematics and Archaeology*. Boca Ratón: CRC Press: 464-484.

BARCELÓ, J. A.; DEL CASTILLO, F.; MAMELI, L.; MIGUEL, F. J.; VILÀ, X. (2019). *From culture difference to a measure of ethnogenesis. The limits of archaeological inquiry. Integrating qualitative and social*

- science factors in archaeological modelling*. Berlín: Springer.
- BARCELÓ, J. A.; MAMELI, L. (2010). «Frequency seriation and temporal order. A zooarchaeological study». En: F. Nicolucci; Hermon, S. (eds.). *Beyond the artifact. Digital interpretation of the past*. Budapest: Archaeolingua: 451-457.
- BARCELÓ, J. A.; BOGDANOVIC, I. (2015). *Mathematics and Archaeology*. Boca Raton: CRC Press.
- BARCELÓ, J. A.; BOGDANOVIC, I.; PIQUÉ, R. (2004). «Telearchaeology». *Archeologia e Calcolatori*, vol. 15, págs. 467-481.
- BARCELÓ, J. A.; CAPUZZO, G.; BOGDANOVIC, I. (2014a). «Modeling expansive phenomena in early complex societies. The transition from Bronze to Iron Age in Prehistoric Europe». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 2, págs. 486-510.
- BARCELÓ, J. A.; CAPUZZO, G.; MORELL, B.; ACHINO, F.; LOZANO, A. (2016). «The statistics of time-to-event. Integrating the Bayesian analysis of radiocarbon data and event history analysis methods». En: R. Scopigno; Campana, S.; Carpentiero, G.; Cirillo, M. (eds.). *Keep the revolution going. Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Siena: Università di Siena / ArchaeoPress.
- BARCELÓ, J. A.; DEL CASTILLO, F. (2016). *Simulating Prehistoric and Ancient Worlds*. Berlín: Springer.
- BARCELÓ, J. A.; DEL CASTILLO, F.; DEL OLMO, R.; MAMELI, L.; MIGUEL QUESADA, F. J.; POZA, D.; VILÀ, X. (2014b). «Social interaction in hunter-gatherer societies: Simulating the consequences of cooperation and social aggregation». *Social Science Computer Review*, vol. 32, núm. 3, págs. 417-436.
- BARCELÓ, J. A.; MAMELI, L.; MAXIMIANO, A.; VICENTE, O. (2009). «New computational and mathematical methods for archaeological fieldwork at the Extreme South of the populated world». *Arctic Anthropology*, vol. 46, núm. 1-2, págs. 203-214.
- BARCELÓ, J. A.; MAXIMIANO, A. (2012). «The mathematics of domestic spaces». En: M. Madella; Kovács, G.; Berzsenyi, B.; Briz, I. (eds.). *The archaeology of household*. Oxford: Oxbow Books.
- BARCELÓ, J. A.; MAXIMIANO, A.; VICENTE, O. (2005). «La multidimensionalidad del espacio arqueológico: teoría, matemáticas y visualización». En: I. Grau Mira (coord.). *La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante: 29-40.
- BARCELÓ, J. A.; MOITINHO, V. (2012). «Functional analysis from visual and non-visual data. An artificial intelligence approach». *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, vol. 12, págs. 1-49.
- BARCELÓ, J. A.; PALLARES, M. (1998). «Beyond GIS. The Archaeological study of social spaces». *Archeologia e Calcolatori*, vol. 9, págs. 47-80.
- BARCELÓ, J. A.; PARDO-GORDÓ (2020). *Cronoestadística. Métodos cronométricos en Arqueología, Historia y Paleontología*. Madrid: Dextra.
- BARCELÓ, J. A.; PIJOAN, J. (2004). «Cutting or scraping? Using neural networks to distinguish Kinematics in use wear analysis». *Enter the Past. The E-way into the Four Dimensions of Culture Heritage*. Oxford: British Archaeological Reports International: 427-431.
- BARCELÓ, J. A.; VICENTE, O. (2011). «¿Qué hacer con un modelo arqueológico virtual? Aplicaciones de la inteligencia artificial en visualización científica». *Virtual Archaeology Review*, vol. 2, núm. 4, págs. 53-57.
- BIANCHI, F.; SQUAZZONI, F. (2015). «Agent based models in sociology. Wiley interdisciplinary reviews». *Computational Statistics*, vol. 7, núm. 4, págs. 284-306.
- BUNGE, M. (2009). *A la caza de la realidad*. Barcelona: Gedisa.
- CAMPILLO, D.; BARCELÓ, J. A. (1985). «Anthropometric study of the inner surface of the squama occipitalis». *Paleontologia i Evolució. Institut de Paleontologia Miquel Crusafont*, vol. 19, págs. 131-145.
- CAPUZZO, G.; BARCELÓ, J. A. (2015). «Cultural Changes in the 2nd Millennium BC: A Bayesian examination of Radiocarbon Evidence from Switzerland and Catalonia». *World Archaeology*, vol. 47, núm. 4, págs. 622-641.
- CARDILLO, M. (2010). «Análisis cuantitativo de la forma en materiales arqueológicos. Aplicaciones en fenética y cladística». En: J. L. Escacena Carrasco; García Rivero, D.; García Fernández, F. J. (coords.). *Clasificación y arqueología: enfoques y métodos taxonómicos a la luz de la evolución darwiniana*. Sevilla: Universidad de Sevilla: 125-146.
- CARTWRIGHT, N. (2007). *Hunting causes and using them*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CLARKE, D. L. (1968). *Analytical archaeology*. Londres: Methuen.
- CLIMENT, A. S. (2019). «Una breve historia sobre la clasificación en Arqueología: en busca de la objetividad en los métodos clasificatorios». *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet*, vol. 19, núm. 1, págs. 78-91.
- COSTOPOULOS, A.; LAKE, M. W. (eds.) (2010). *Simulating change: Archaeology into the twenty-first century*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- DJINDJIAN, F. (1989). «Fifteen years of contributions of the French school of data analysis to quantitative

- tive archaeology». En: S. P. Q. Rahtz; Richards, J. (eds.). *Computer applications and quantitative methods in Archaeology*. Oxford: British Archaeological Reports: 193-204.
- DJINDJIAN, F. (2015). «A short history of the beginnings of mathematics in archaeology. Mathematics and Archaeology». En: J. A. Barceló, Bogdanovic, I. (ed.). Londres: CRC Press: 65-85.
- DJINDJIAN, F. (2016). «Jean-Claude Gardin (1925-2013), un archéologue libre!». *Les Nouvelles de l'Archéologie*, vol. 144, págs. 4-9.
- DÜRING, M. (2014). «The Potential of Agent-Based Modelling for Historical Research». En: P. A. Youngman; Hadzikadic, M. (eds.). *Complexity and the human experience: Modeling complexity in the humanities and social sciences*. Boca Ratón: CRC Press: 121-140.
- FRESNO BERNAL, P. DEL (2016). *Sistema de información arqueológica: propuesta de normalización, desarrollo conceptual e informático*. Tesis doctoral. Vitoria: Universidad del País Vasco (Euskal Herriko Unibertsitatea).
- FRESNO BERNAL, P. DEL; MARTÍNEZ TORRECILLA, J. M. (2009). «Aplicació dels SIG a la gestió i investigació arqueològica». *Revista Catalana de Geografia*, vol. XIV, núm. 38. Disponible en: www.rcg.cat/articles.php?id=167.
- GALLAY, A. (2016). «Jean-Claude Gardin et les stratégies de recherche en archéologie». *Les Nouvelles de l'Archéologie*, vol. 144, págs. 14-21.
- GARCÍA PUCHOL, O.; DíEZ CASTILLO, A.; PARDO-GORDÓ, S. (2016). «Radiocarbono y neolitización en Iberia». En: *Del Neolític a l'Edat del Bronze. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 119. Diputació Provincial de València / Museu de Prehistòria de València: 61-73.
- GARCÍA RIVERO, D. (2012). «Arqueología evolutiva y filogenética cultural». *Complutum*, vol. 23, núm. 2, págs. 69-92.
- GARDIN, J. C. (1955). «Problèmes de la documentation». *Diogène*, vol. 11, págs. 107-124.
- GARDIN, J. C. (1957). «Céramiques de Bactres». *Mémoires de Délégation archéologique française en Afghanistan*. París: Klincksieck: 62-93.
- GARDIN, J. C. (1989). *Une archéologie théorique*. París: Maison des Sciences de l'Homme.
- GARDIN, J. C. (1991). *Le Calcul et la raison. Essais sur la formalization du discours savant*. París: École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- GARDIN, J. C.; GUILLAUME, O.; HERMAN, P.; HERNARD, A.; LAGRANGE, M. S.; RENAUD, M.; ZADORA-RIO, E. (1987). *Systèmes experts et sciences humaines: le cas de l'archéologie*. París: Eyrolles.
- GAVIN, M. (2014). «Agent-Based Modeling and Historical Simulation». *Digital Humanities Quarterly*, vol. 8, núm. 4. Disponible en: www.digitalhumanities.org/dhq/vol/8/4/000195/000195.html.
- GIL, A. R. (2017). *Matemáticas y arqueología, estado de la investigación sobre la aplicación matemática en los estudios de Prehistoria*. Tesis doctoral. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- GRIM, P. (2019). «Modeling epistemology: examples and analysis in computational philosophy of science». *2019 Spring Simulation Conference (SpringSim)*: IESS: 1-12.
- HEDSTROM, P. (2005). *Dissecting the social: On the principles of analytical sociology*. Cambridge University Press.
- LE BERRE, M. (1987). *Monuments pré islamiques de l'Hindukush central. avec collaboration de Henri Marchal et une contribution de Jean-Claude Gardin et Bertille Lyonnet*. Vol. xxiv. *Mémoires de la Délégation archéologique française en Afghanistan*. París: Éditions Recherche sur les Civilisations.
- LITTLE, D. (2012). «Analytical sociology and the rest of sociology». *Sociologica*, vol. 6, núm. 1, págs. 1-47.
- LYONNET, B. (2016). «De la théorie à la pratique, les travaux de Jean-Claude Gardin en Asie centrale». *Les Nouvelles de l'Archéologie*, vol. 144, págs. 21-24.
- MAXIMIANO, A.; CERRILLO-CUENCA, E. (2015). *Arqueología y tecnologías de información espacial: una perspectiva ibero-americana*. Archaeopress Publishing Limited.
- MOITINHO, V.; BARCELÓ, J. A. (2013). «Computer simulation of multidimensional archaeological artefacts». *Virtual Archaeology Review*, vol. 4, núm. 9, págs. 77-81.
- MORELL, B.; BARCELÓ, J. A.; OMS, X.; REMOLINS, G.; SUBIRÀ, M. E.; CHAMBON, PH.; GIBAJA, J. F. (2018). «Tracing the chronology of neolithic pit and stone box burials in North-eastern Iberia». *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 19, págs. 491-504.
- MOSTERÍN, J. (2016). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza.
- NEGRE, J.; MUÑOZ, F.; BARCELÓ, J. A. (2018). «A cost-based Ripley's K function to assess social strategies in settlement patterning». *Journal of Archaeological Method Theory*, vol. 25, págs. 777-794.
- PARCERO-OUBIÑA, C.; FÁBREGA-ÁLVAREZ, P.; VICENT-GARCÍA, J. M.; URIARTE-GONZÁLEZ, A.; FRAGUAS-BRAVO, A.; DEL-BOSQUE-GONZÁLEZ, I.; PÉREZ-ASENSIO, E. (2013). «Conceptual basis for a cultural heritage data model for INSPIRE». *Revue Internationale de Géomatique*, vol. 23, núm. 3-4, págs. 445-467.
- PARDO-GORDÓ, S. (2017). «Sistemas complejos adaptativos y simulación computacional en Arqueología».

- logía». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 74, núm. 1, págs. 9-25.
- PARDO-GORDÓ, S.; BARCELÓ, J. A. (2020). «Paleodemografía y dataciones radiométricas en la prehistoria de la Península Ibérica». En: J. A. Barceló; Morell, B. (eds.). *Métodos cronométricos en Arqueología, Historia y Paleontología*. Madrid: Dextra.
- PEARL, J. (2000). *Causality*. Nueva York: Cambridge University Press.
- PLUTNIAK, S. (2017a). «L'innovation méthodologique, entre bifurcation personnelle et formation des disciplines: les entrées en archéologie de Georges Laplace et de Jean-Claude Gardin». *Revue d'histoire des sciences humaines*, vol. 31, págs. 113-139.
- PLUTNIAK, S. (2017b). «Is an archaeological contribution to the theory of social science possible? Archaeological data and concepts in the dispute between Jean-Claude Gardin and Jean-Claude Passeron». *Palethnologie*, vol. 9, págs. 7-21.
- RIVADULLA, A. (2012). «Ciencia computacional de la ciencia. Filosofía del descubrimiento automático». En: L. Fernández Moreno; Salguero Lamillar, F. J.; Barés Gómez, C. (eds.). *Ensayos sobre lógica, lenguaje, mente y ciencia*. Sevilla: Alfar: 399-414.
- ROBLES ORTEGA, M. D.; ORTEGA ALVARADO, L.; FEITO HIGUERUELA, F. R. (2015). «Avances en Sistemas de Información Espacial 3D. Aplicaciones en patrimonio y arqueología virtual». *Virtual Archaeology Review*, vol. 6, núm. 12, págs. 77-91.
- ROSENKRANTZ, R. D. (2012). *Inference, method and decision: towards a Bayesian philosophy of science*. Vol. 115: Springer Science & Business Media.
- ROTTMAN, B. M.; HASTIE, R. (2014). «Reasoning about causal relationships: Inferences on causal networks». *Psychological Bulletin*, vol. 140, núm. 1, págs. 109.
- RUSANEN, A. M.; LAPPI, O. (2016). «On computational explanations». *Synthese*, vol. 193, núm. 12, págs. 3931-3949.
- SERRANO GUERRERO, J. (2014). «Metodología para un sistema de documentación arqueológico en tiempo real. El dibujo de planimetrías arqueológicas». *Norba. Revista de Historia*, vol. 27-28, págs. 81-92.
- SLOMAN, S. (2005). *Causal models: How people think about the world and its alternatives*. Oxford: Oxford University Press.
- SPRENGER, J.; HARTMANN, S. (2019). *Bayesian philosophy of science*. Oxford: Oxford University Press.
- THAGARD, P. (1993). *Computational philosophy of science*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- TURCHIN, P. (2011). «Toward cliodynamics – an analytical, predictive science of history». *Cliodynamics*, vol. 2, núm. 1, págs. 167-186.
- WALDMAN, M. (2017). *The Oxford Handbook of Causal Reasoning*. Oxford: Oxford University Press.
- WURZER, G.; KOWARIK, K.; RESCHREITER, H. (2015). *Agent-based modeling and simulation in archaeology*. Viena: Springer.
- ZAMORA, M.; BAENA, J. (2010). «Los SIG en la arqueología española: una valoración “CAA” del contexto actual». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 20, págs. 49-64.

M. Mercè Bergadà: los inicios de los estudios micromorfológicos de suelos en registros arqueológicos en España

M. Mercè Bergadà Zapata

Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP), Departament de Història i Arqueologia. Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona

Mi interés por lo que hoy conocemos como geoarqueología viene de los primeros años de mi formación universitaria, en la licenciatura de Geografía e Historia de la Universidad de Barcelona (UB) hacia los años 1983-1987. Por aquel entonces, en los planes de estudio en los que estábamos inmersos podíamos escoger como asignaturas optativas materias de otros itinerarios curriculares. Realicé prácticamente todas las asignaturas del área de la geografía física y la geomorfología y me fascinaron, e incluso, en algún momento, llegué a dudar si especializarme en ese ámbito o en el de la Arqueología Prehistórica, itinerario en el cual había empezado mis estudios universitarios. Me decidí por la última opción y supongo que el peso de ser oriunda del municipio de uno de los yacimientos más notorios del Paleolítico medio de la vertiente mediterránea, como es el Abric Romaní (Capellades, Barcelona), decantó mi decisión. Seguro que también contribuyó mi participación en los primeros años de intervención arqueológica en el yacimiento bajo la dirección de los Dres. Eudald Carbonell y Rafael Mora y el Sr. Artur Cebrià.

Durante el último año de la licenciatura cursé la asignatura Paleocología del Cuaternario, que la impartía, por primera vez dentro del ámbito de la Geografía, el geólogo cuaternarista Dr. David Serrat, de la UB, y que realmente me deslumbró. En el mismo curso académico, 1986-1987, se incorporó como catedrático de Prehistoria de la UB el Dr. Josep Maria Fullola Pericot, y tuve la suerte de unirme a su equipo, que se materializó un año más tarde en la creación del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP). Al finalizar mis estudios hice mi tesis de licenciatura, que defendí en 1989, sobre el estudio sedi-

mentológico y paleoambiental de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lérida), dirigida por los Dres. Josep Maria Fullola y David Serrat (BERGADÀ, 1991). Para ello, mi preparación en este campo se inició en el Departamento de Geología Dinámica, Geofísica y Paleontología, donde aprendí los protocolos propios de los análisis de la sedimentología de la mano del Sr. Ramón Castilla, paciente técnico de laboratorio del citado departamento. También realicé estancias breves con la añorada Dra. María Pilar Fumanal, de la Universidad de Valencia (UV), donde me acogió con mucho entusiasmo junto con sus compañeras de departamento, las Dras. Pilar Carmona y Michèle Dupré. Me gustaría tener un recuerdo muy especial para la Dra. Fumanal, gran especialista en los estudios en cuevas y abrigos (FUMANAL, 1986; FUMANAL, 1995), que desarrolló con el Dr. Manuel Hoyos, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (HOYOS, 1979) dicha línea geoarqueológica en sus investigaciones (ANÓNIMO, 1999; FORTEA PÉREZ, 2000). Ella fue un gran puntal y referencia en mis inicios, y en la actualidad, gracias al Dr. Valentín Villaverde, de la UV, he podido continuar investigando en algunos de los yacimientos estudiados por ella, lo cual hace que su memoria esté muy presente en mi investigación.

Mi tesis de licenciatura me sirvió para darme cuenta de que algunos de los niveles de la Cova del Parco tenían un alto componente antropogénico, y por este motivo debía profundizar en su estudio. En esos momentos habían aparecido en el campo de la geoarqueología dos referencias bibliográficas que marcaron definitivamente mi



Figura 1. Apertura de la Reunión Nacional de Geoarqueología, en la Facultad de Geología (UB). Día 15 de octubre de 1990. De derecha a izquierda: el Dr. Josep M. Fullola, el Dr. David Serrat, el Dr. Francesc Calvet (†), decano de la Facultad de Geología, y M. Mercè Bergadà.

rumbo en la investigación: *Micromorphologie des sédiments archéologiques*, de Marie-Agnès Courty, Nicolas Fédoroff y Pierre Guilloché, del año 1987 (COURTY *et al.*, 1987), y el manual de referencia de *Soils and micromorphology in Archaeology*, de Marie-Agnès Courty, Paul Goldberg y Richard I. Macphail, del año 1989 (COURTY *et al.*, 1989). El hecho de poder reconstruir la historia evolutiva del relleno sedimentario a escala microscópica abrió mis expectativas en el campo de la geoarqueología.

En el año 1990 obtuve una beca predoctoral que me permitió incorporar el análisis micromorfológico de suelos a mi tesis doctoral, que tenía como objeto de estudio distintas secuencias sedimentarias de abrigo y cuevas del Paleolítico superior final, del Epipaleolítico y del Neolítico antiguo en Cataluña, con el objetivo de analizar la evolución edafosedimentaria, sistematizar los datos paleoambientales y caracterizar las actividades humanas registradas en el relleno sedimentario. En ese mismo año, también organicé, junto con mis directores de tesis, los Dres. Josep M. Fullola y David Serrat, la primera Reunión Nacional de Geoarqueología, celebrada del 15 al 17 de octubre en Barcelona con el objetivo de aglutinar a los investigadores procedentes de distintos ámbitos de las ciencias de la Tierra y de la arqueología, con el fin de debatir las diversas temáticas del campo de la geoarqueología (figura 1). Los resultados de dichas discusiones se publicaron en un número especial de la revista *Cuaternario y Geomorfología* (BERGADÀ *et al.*, 1992a; BERGADÀ *et al.*, 1992b).

Durante la realización de mi tesis doctoral, llevé a cabo distintos cursos, estancias y estudios de posgrado en centros de investigación y universidades, como el Institut National Agronomique (Plaisir-Grignon, Francia), con la profesora Marie-Agnès Courty y el profesor Nicolas Fédoroff, que iniciaron mi formación en el campo de la micromorfología de suelos en arqueología; sus discusiones y debates con sus colaboradores marcaron definitivamente mi investigación. También en el Departamento de Geografía de la Universidad de Texas en Austin (Austin, Estados Unidos), con el desaparecido profesor Karl W. Butzer, durante el año 1993: su visión amplia y crítica de la paleoecología y de la geoarqueología (TURNER II, 2017) marcó conceptualmente mi tesis. Y, finalmente, en el Vakgroep Geologie de la Universidad de Gante (Gante, Bélgica) con el profesor Georges Stoops, en 1996.

También quisiera manifestar que participaron de forma muy activa el profesor Jaume Porta y la Dra. Rosa Maria Poch, ambos del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universidad de Lérida. Contribuyeron enormemente en mi formación, tanto en el campo de la micromorfología como en las ciencias del suelo, y su ayuda se materializó en un primer estudio que realizamos sobre la Cova del Parco, presentado en la II Reunión Nacional de Geoarqueología, celebrada en Madrid el año 1992 (BERGADÀ, POCH, 1994). La relación con la Dra. Poch aún se mantiene en la actualidad con la colaboración en cursos, congresos y publicaciones. Especialmente guardo un recuerdo muy entrañable y amigable.

ble de la Sra. Montse Antúnez, personal técnico de dicho laboratorio, quien me ayudó a realizar todas las láminas delgadas de mi tesis doctoral y me instruyó en el protocolo técnico.

Un aspecto que me gustaría destacar de este periodo de tesis doctoral es la gran confianza que depositaron en dicho estudio todos los equipos de investigación de los yacimientos estudiados, ya que hay que tener en cuenta que en esos momentos no existía un gran conocimiento en nuestro país de la micromorfología ni, sobre todo, del protocolo del muestreo. El hecho de obtener y extraer un bloque de sedimento de cierto tamaño de los perfiles estudiados era difícil de encajar. Como anécdota, comentaré que los investigadores aceptaban con resignación el muestreo, pero algunos prefirieron no presenciarlo personalmente y otros, sin observar con demasiada atención, una vez realizado, susurraban: «Todo sea por la ciencia» (figuras 2 y 3).

En esta etapa inicial realicé algunas contribuciones específicas en el campo de la micromorfología (BERGADÀ, 1993; BERGADÀ, 1994); también quiero mencionar las aportaciones durante estos años del Dr. Albert Solé, geólogo-edafólogo



Figura 2. Primer muestreo micromorfológico de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lérida). Octubre de 1990. Yacimiento objeto de tesis de M. Mercè Bergadà.



Figura 3. Muestreo micromorfológico en la Cova de la Guineu (Font-Rubí, Barcelona). Sondeo del cuadro E-5. Agosto de 1991. Yacimiento objeto de tesis de M. Mercè Bergadà.

go, que en aquel tiempo estaba como investigador en el Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera del CSIC (SOLÉ, 1991; SOLÉ, VILA, 1990). Y recuerdo muy especialmente a la Sra. María Ángela Taulé, con la que coincidí en nuestros comienzos y que era colaboradora de la Institución Milá y Fontanals del CSIC (TAULÉ, 1992; TAULÉ, 1993).

De la defensa de la tesis doctoral obtuve la Mención de Doctor Europeo (1996), el Premio Extraordinario de Doctorado (1997) y el Premio Claustro de Doctores (1999) a la mejor tesis de la UB del año 1996. Durante el año 1998 se publicó íntegramente en un número del *British Archaeological Reports (BAR) International Series* (BERGADÀ, 1998a); aunque también generó distintas publicaciones relacionadas (BERGADÀ, 1996; BERGADÀ, 1997; BERGADÀ, 1998b; BERGADÀ *et al.*, 1999a; BERGADÀ *et al.*, 1997; BERGADÀ, COURTY, 1997; BERGADÀ *et al.*, 1999b).

Inmediatamente después de doctorarme en 1996 tuve la inmensa suerte de acceder a una plaza de profesora asociada en la propia UB, lo cual me permitió continuar mi investigación en este campo. Desde ese momento se inicia un nuevo interés, que era el de conjugar la docencia y la investigación en el campo de la geoarqueología, hecho que fue posible con la obtención de la plaza de profesora titular de la UB con el perfil de Prehistoria y Geoarqueología en el año 2003. Fue el momento de empezar a incorporar temarios y asignaturas de geoarqueología y micromorfología de suelos en Arqueología en distintos planes docentes, desde las antiguas licenciaturas de Historia pasando por los grados de Historia y Arqueología, los posgrados, los cursos de doctorado y los másteres de Arqueología. Soy de la opinión de que una disciplina no se asienta en el ámbito científico hasta que no aparece como materia docente en las universidades y este aún sigue siendo mi objetivo.

Desde el campo de la investigación, he liderado proyectos de geoarqueología centrados en el curso medio del río Segre con la participación distinguida del Dr. José Luis Peña, de la Universidad de Zaragoza, pionero en el campo de la geoarqueología de territorio en nuestro país. También destacaría nuestra concurrencia en distintos proyectos de investigación internacionales en Baja California (México), en la zona de Vila Nova de Foz Côa (Portugal) y, en espe-

cial, en los nacionales, principalmente en Cataluña, Levante, Andalucía y Baleares, de yacimientos desde el Paleolítico hasta la Edad del Bronce.

A lo largo de estos años he intentado que la micromorfología de suelos abarcara otros campos de investigación e incluyera también contextos de cronologías más recientes. Así incorporé algunas líneas, de las que destaco dos: el estudio de elementos de arquitectura doméstica, suelos de ocupación y estructuras antrópicas, y el de las prácticas de estabulación en cuevas y abrigos. De ellas han proliferado estudios académicos como trabajos finales de grado, trabajos finales de máster y tesis doctorales de los Sres. Joan Carbonell, Xana García, Marta Mateu, Tània Polonio y Georgina Quintana, así como becas predoctorales y publicaciones. Asimismo, nuestro equipo ha realizado colaboraciones, algunas con estancias en distintos centros de investigación como el University College London (UCL), la Universidad de Reading y el Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA) de la Universidad de Basilea.

Para finalizar, me gustaría señalar que el panorama científico de la geoarqueología en general y de la micromorfología ha proliferado enormemente en nuestro país en casi tres décadas. En el ámbito de la micromorfología, quizá aún más, porque en los rellenos antropogénicos su estudio va más allá del análisis edafosedimentario y se convierte en una microexcavación.

Desearía mencionar a algunos de los responsables de este avance, como son los profesores José Luis Peña (Universidad de Zaragoza) y Pilar Carmona (UV). Seguidamente, destacaría a los Dres. Jesús F. Jordá (Universidad Nacional de Estudios a Distancia), Francisco Borja (Universidad de Huelva) y Carlos Ferrer (Museo de Prehistoria de Valencia), con trayectorias de investigación muy consolidadas. En el campo de la micromorfología de suelos han contribuido los Dres. Josep Vallverdú, del IPHES (Universidad Rovira i Virgili de Tarragona), Carolina Mallol (Universidad de La Laguna) y Eneko Iriarte (Universidad de Burgos). Lamentablemente, en la actualidad hay un potencial de investigadoras e investigadores con líneas excepcionales de estudio que lidian año tras año con contratos y becas posdoctorales; esperamos que puedan llegar a consolidarse profesional y académicamente, ya que

así contribuirán a que la geoarqueología y la micromorfología de suelos lleguen a afianzarse como disciplinas prioritarias de la investigación arqueológica de hoy y del mañana.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1999). «María Pilar Fumanal». *Cuadernos de Geografía*, vol. 65-66, págs. I-II.
- BERGADÀ, M. M. (1991). «Aproximació a l'estudi sedimentològic i paleoclimàtic d'un assentament prehistòric: la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, La Noguera)». *Cypsela*, vol. IX, págs. 33-48.
- BERGADÀ, M. M. (1993). «Aproximación experimental a la actividad postdeposicional de los lumbrícidos sobre los niveles arqueológicos». En: Francisco Burillo (ed.). *Procesos postdeposicionales. Arqueología Espacial, 16-17*. Teruel: Colegio Universitario de Teruel: 363-369.
- BERGADÀ, M. M. (1994). «Micromorfología dels sediments arqueològics i la seva aplicació a la paleobotànica». *Paleo-etnobotànica aplicada a l'arqueologia prehistòrica*. Barcelona: Societat Catalana d'Arqueologia: 1-13.
- BERGADÀ, M. M. (1996). «Evolución sedimentaria y paleoambiental del Holoceno inicial en Cataluña a través de los registros arqueológicos en cuevas y abrigos». *Notes de Geografia Física*, vol. 25, págs. 9-20.
- BERGADÀ, M. M. (1997). «Actividad antrópica en algunas secuencias arqueológicas en cueva del neolítico antiguo catalán a través del análisis micromorfológico». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 54, núm. 2, págs. 151-161.
- BERGADÀ, M. M. (1998a). *Estudio geoarqueológico de los asentamientos prehistóricos del Pleistoceno Superior y el Holoceno en Catalunya*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports International Series, núm. 742.
- BERGADÀ, M. M. (1998b). «Estudio micromorfológico de la Balma de la Griera (Calafell, Tarragona): análisis sedimentario y reconstrucción paleoambiental». *Cuaternalario y Geomorfología*, vol. 12, núm. 3-4, págs. 15-25.
- BERGADÀ, M. M.; BURJACHS, F.; FULLOLA, J. M. (1999a). «Évolution paléoenvironnementale du 14.500 au 10.000 BP dans les Prépyrénées catalans: la grotte du Parco (Alòs de Balaguer, Lleida, Espagne)». *L'Anthropologie*, vol. 103, núm. 2, págs. 249-264.
- BERGADÀ, M. M.; CERVELLÓ, J. M.; SERRAT, D. (1997). «Karst in conglomerates in Catalonia (Spain): morphological forms and sedimentary sequence types recorded on archaeological sites». *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, vol. 8, núm. 2-3, págs. 267-277.
- BERGADÀ, M. M.; COURTY, M. A. (1997). «Reconstrucción Paleoambiental de la secuencia del Pleistoceno Superior Final de la Cueva del Parco (Alòs de Balaguer, Lérida, España) en base al estudio micromorfológico». En: J. M. Fullola; Soler, N. (eds.). *El Món Mediterrani Després del Pleniglacial (18 000-12 000 BP)*. Girona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona (Sèrie Monogràfica 17): 255-261.
- BERGADÀ, M. M.; FULLOLA, J. M.; SERRAT, D. (1992a). «Reunión Nacional de Geoarqueología». *Cuaternalario y Geomorfología*, vol. 6, págs. 1-4.
- BERGADÀ, M. M.; FULLOLA, J. M.; SERRAT, D. (1999b). «Canvis sedimentaris i climàtics durant el Paleolític superior final i l'Epipaleolític a Catalunya. Geoarqueologia i quaternari litoral». *Memorial Maria Pilar Fumanal*. Valencia: Universitat de València: 61-69.
- BERGADÀ, M. M.; FULLOLA, J. M.; SERRAT, D.; MONTSERRAT, J.; VILAPLANA, J. M. (1992b). «Aproximación a la evolución paleoecológica del período tardiglaciario y postglaciario del Pirineo Central (Ribagorza y Noguera)». *Cuaternalario y Geomorfología*, vol. 6, núm. 1-4, págs. 45-57.
- BERGADÀ, M. M.; POCH, R. M. (1994). «Micromorfología de los procesos postdeposicionales de la secuencia tardiglaciario de la Cueva del Parco (Alòs de Balaguer, Lérida)». Actas de la 2.^a Reunión Nacional de Geoarqueología, Madrid, 1992, págs. 49-64.
- COURTY, M. A.; FÉDOROFF, N.; GUILLORÉ, P. (1987). «Micromorphologie des sédiments archéologiques». En: J. C. Miskovsky (ed.). *Géologie de la Préhistoire: méthodes, techniques, applications*. París: Gèoprè: 439-477.
- COURTY, M. A.; GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. I. (1989). *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FORTEA PÉREZ, J. (2000). «Manuel Hoyos Gómez (1944-1999)». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Actas*, vol. 97, págs. 99-108.
- FUMANAL, M. P. (1986). *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario Reciente*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia. Servicio de Investigación Prehistórica, Serie de trabajos varios 83.
- FUMANAL, M. P. (1995). «Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos. Implicaciones sedimentoclimáticas». En: Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (coord.). *El Cuaternario del País Valenciano*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia: 115-124.

- HOYOS, M. (1979). *El karst de Asturias en el Pleistoceno Superior y Holoceno*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- SOLÉ, A. (1991). «Micromorfología: métodos y técnicas microscópicas aplicadas a la Arqueología». En: A. Vila (ed.). *Arqueología, nuevas tendencias*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 23-43.
- SOLÉ, A.; VILA, A. (1990). «La Micromorfología de suelos aplicada a la Arqueología: dos casos a modo de ejemplo: el Cingle Vermell (Osona) y Mediona I (Alt Penedès)». *Xàbiga*, vol. 6, págs. 32-42.
- TAULÉ, M. Á. (1992). «Micromorfología de suelos: nueva aportación a la Arqueología». *Revista de Arqueología*, vol. 130, págs. 7-11.
- TAULÉ, M. Á. (1993). «La Micromorfología de suelos como técnica de análisis de rasgos edáficos de origen antrópico». En: F. Burillo (ed.). *Procesos postdeposicionales, arqueología Espacial*, 16-17. Teruel: Colegio Universitario de Teruel: 353-362.
- TURNER II, B. L. (2017). *Karl Butzer 1934-2016. A Biographical Memoir*. Washington: National Academy of Sciences.

Una línea (más o menos discontinua) en la aplicación de tecnologías digitales en arqueología

Enrique Cerrillo Cuenca

Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología,
Universidad Complutense de Madrid

Definir el impacto de la interdisciplinariedad en mi carrera tiene su complejidad y puede que ni yo mismo sepa hacerlo de forma adecuada. Además, es probable que la manifestación de componentes interdisciplinares —en sentido genérico— en mi producción científica haya sufrido vaivenes. Unas veces esos componentes han aflorado de una forma excesivamente técnica y otras veces, de forma deliberada o no, han quedado en una capa más opaca sobre la que hemos construido discursos e interpretaciones arqueológicas.

Si por algo se pudiese considerar que mi investigación es interdisciplinar es por tratar de dirimir algunos problemas de la investigación arqueológica en un entorno digital. La implantación de las tecnologías de la información en el patrimonio es innegable, como recurso de extracción y análisis de datos y como motor de desarrollo. Según datos de la Unión Europea (UE), alrededor del 4% del PIB de la UE se produce a partir de la digitalización del patrimonio en sentido extenso (Digital Agenda Toolbox). Este nivel de implantación demuestra que las tecnologías de la información están en camino de convertirse en el lenguaje vehicular de la intervención sobre el patrimonio. De alguna forma todos somos ya arqueólogos digitales (MORGAN, EVE, 2012: 512), dada la relación que en algún punto hemos establecido con esta tecnología; de ahí mi cierta reticencia a asumir una *interdisciplinariedad* en el enfoque de mi investigación.

Me interesa la aplicación de las tecnologías digitales en arqueología y cómo impactan en la producción de conocimiento, no tanto como la generación de información digital bruta. Tengo una inclinación por tratar de analizar cómo la aplicación de recursos de las ciencias de la infor-

mación nos permite plantear nuevas cuestiones sobre procesos sociales y culturales en la prehistoria. Ese proceso implica aunar conocimientos de muy diversa procedencia (matemáticos, informáticos, etc.) que en los planteamientos científicos actuales, más globales, aparecen muy imbricados entre sí, quizá no tanto en arqueología.

Entre los ejemplos que podría citar de mis trabajos recientes, uno de ellos es la aplicación de métodos digitales de registro de grafías prehistóricas. En él, trato de maximizar la recogida de información mediante el diseño de tratamientos específicos de la información digital. Dos de los trabajos recientes que más satisfacción me ha producido desarrollar han sido algoritmos específicos para el análisis de paneles pintados en la precordillera andina (CERRILLO CUENCA, SEPÚLVEDA, 2015) y un protocolo de análisis digital del crómlech de Almendres, en Portugal (CERRILLO CUENCA *et al.*, 2019). En este último caso, la aplicación de una metodología diseñada *ad hoc* permitió reconocer elementos iconográficos inéditos en la península, que establecen relaciones de similitud con otras regiones europeas.

El otro ámbito que he cultivado es el análisis territorial y la teledetección. Como otros investigadores, en los últimos años me he centrado en el uso de datos LiDAR (Light Detection and Ranging) en arqueología (CERRILLO CUENCA, 2017; CERRILLO CUENCA, BUENO RAMÍREZ, 2019) y especialmente en la teledetección semiautomática que se fundamenta en el uso de técnicas de segmentación y clasificación de la información, empleando a veces técnicas de la llamada «inteligencia artificial», que en España debe mucho a los trabajos pioneros de Juan Antonio Barceló (BARCELÓ, 2008). Mediante ese uso de la tecnología,

podemos reevaluar la intensidad y los modos de ocupación del territorio durante la prehistoria reciente, e intentar intervenir en los sesgos que aún existen en el registro a escala regional.

LA VOCACIÓN

En el desarrollo de cualquier trayectoria vital hay puntos críticos que obligan a elegir entre la vocación y el *sentido común*, sin mucho ánimo de querer definir qué entendemos por lo último. Para mí, esos puntos críticos apenas existieron. Crecí rodeado de los suficientes estímulos como para estar determinado a ser arqueólogo y mantener el empeño hasta el final. Desde niño asumí como propio el entusiasmo por el patrimonio arqueológico de mi padre, profesor de Arqueología de idéntico nombre al mío, y de mi abuelo, maestro de idéntico nombre al mío. Con estos precedentes podría alegar que nunca hubo alternativa más atractiva ni opción que me satisficiera más que ser arqueólogo. Mi vocación es, por tanto, *humanística* y está asentada sobre valores de esa misma naturaleza.

258

Hay otro detalle de mi infancia que quizá influyera en el planteamiento de mi carrera, y es que cultivé una relación con los ordenadores desde niño. Aprendí a programar en BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code), lenguaje que me dio una cierta facilidad para entenderme con las *máquinas*. Esa destreza, sin duda, contribuiría a dar forma a una parte de mi investigación. Aunque el detalle sea irrelevante, la base de una aproximación interdisciplinar a un problema es quizá más espontánea de lo que imaginamos.

LA FORMACIÓN

Asumida, más que tomada, la decisión de continuar mi carrera como arqueólogo, en el curso 1995-1996 me matriculé en la licenciatura de Historia en la Universidad de Extremadura, una universidad desde la que se había desarrollado una línea de trabajo en Arqueología Espacial en los años 1970-1980, de forma sincrónica a lo que se hacía desde el Colegio Universitario de Teruel y la Universidad de Jaén (RUIZ ZAPATERO, 1996). Ese componente de interés hacia el análisis territorial, aún latente en mi época de estudiante, está

en el germen de la orientación de mi investigación. También añadiría, cómo no, el desarrollo de posturas críticas con el análisis del registro arqueológico y la apertura hacia otro tipo de fuentes de información no necesariamente materiales. Desde el primer momento tuve una especial preferencia por la prehistoria, estimulado por los maratones de campañas de excavación veraniegas en mi época de estudiante, siempre con equipos de otras universidades. De los equipos con los que trabajé, destacaría especialmente dos: el de la profesora Mimi Bueno Ramírez, de la Universidad de Alcalá, y el del profesor Pablo Arias Cabal, de la Universidad de Cantabria.

Durante la carrera, y gracias a la experiencia de campo, encontré la motivación para desarrollar mi futura línea de investigación, que me condujo a interesarme por el Neolítico en el interior peninsular, tema al que acabaría dedicando mi tesis doctoral.

EL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN

En 1999, el mismo año en que me licencié, presenté mi memoria de licenciatura. Si una ventaja tenía el formato de las antiguas *tesinas* es que quizá permitía desarrollar en profundidad líneas de investigación que hoy en día quedan algo desdibujadas en los trabajos de fin de grado. La formalidad de aquel trámite, excesiva o no para los cánones actuales, implicaba también un compromiso con la búsqueda de una cierta novedad en la investigación, que en ocasiones parece haberse perdido. Para mí, supuso la primera vez que conjugué métodos de análisis digital y cuantitativos con el registro arqueológico.

Los años noventa, pese a experiencias anteriores, fueron los de la aplicación de métodos de análisis digital (nótese lo deliberadamente amplio de la expresión). Cuenta en España con una historia algo larga, de casi treinta años, si fijamos como inicio el congreso de aplicaciones informáticas en la arqueología española de Madrid de 1990 (FERNÁNDEZ, 1991), algo tardío en relación con otros ámbitos europeos, pero con gran repercusión. A finales de los años noventa aparece la compilación de trabajos de Sistemas de Información Geográfica (SIG) realizada desde la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) (BAENA PREYSLER *et al.*, 1999), que se convierte en la precursora de traba-

jos venideros. En los años 2000, parece potenciarse una identificación entre SIG e *informática*, que surge de un clima alentado por esa sensación genérica de bondad que inspiraban las *nuevas tecnologías*. Mucho de ese trabajo pareció reconectar las propuestas metodológicas de análisis del territorio con nuevas herramientas, y en ese ámbito fue en el que se inició mi investigación.

En el año 2000 me fue concedida una beca de Formación de Personal Universitario (FPU) en la Universidad de Extremadura, en un momento en el que el acceso a este tipo de becas se estaba empezando a complicar. El dinero de un pequeño proyecto del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte sirvió para realizar dos campañas en Los Barruecos, y los resultados me servirían para apuntalar mi tesis doctoral con analíticas y datos de campo (CERRILLO CUENCA, 2005). El enfoque de la tesis era *clásico* en su concepción. Trataba la neolitización desde una perspectiva estrictamente arqueológica que confrontaba distintas propuestas teóricas con un registro reorganizado, incrementado y validado por trabajos de campo. Es decir, no había una pretensión previa de abordar un enfoque interdisciplinar, más allá de incorporar los resultados de dataciones, pastas cerámicas, análisis paleoambientales y fauna, y de explicarlos en un contexto adecuado. Posiblemente el hecho de trabajar en un entorno en el que existían manifiestas carencias de investigación en algunos períodos determinó que dirigiera la atención hacia las necesidades de conocimiento más evidentes, y la sistematización del Neolítico interior parecía una temática suficientemente adecuada.

La dirección de mi tesis por parte de la profesora Bueno Ramírez fue determinante tanto en el plano personal como en el formativo. Lo continúa siendo hoy en día. Sus planteamientos y enfoques siempre me han resultado atractivos, porque asumen una postura decididamente crítica sobre tesis establecidas a partir de la base de un registro arqueológico limitado, que, cuestionado de forma adecuada y recurrente, acaba por ofrecer resultados coherentes. La capacidad de acomodar las tecnologías de la información a ese discurso sin producir grandes estridencias creo que es lo que más atractivo me resulta de esta parte de mi formación.

En esta época me integré en proyectos del Plan Nacional de Investigación, dirigidos, entre otros, por profesores del área de Informática de

la Universidad de Extremadura. Mi integración en ese equipo me permitió recibir formación en el uso de SIG por parte de una empresa especializada, pero también iniciarme con ellos en proyectos de aplicaciones informáticas más avanzadas. En concreto, creamos modelos conceptuales para aplicarlos a la recuperación de información basada en contexto. Las *ontologías* habían adquirido entonces alguna relevancia en arqueología y, de ahí mi interés, permitían establecer un vínculo muy sugerente entre la modelización de conceptos y su relación mediante operadores lógicos. Por ejemplo, a la hora de modelar la noción de *agencia* o de intentar representar relaciones entre conceptos de indudable interés interpretativo. Todo ello, junto con mucho tiempo dedicado al aprendizaje autónomo, sirvió para asentar mi formación en la aplicación de las tecnologías de la información en arqueología.

LA CONSOLIDACIÓN DE UNA LÍNEA

Defendí mi tesis doctoral en septiembre de 2003. Los años o décadas posdoctorales coincidieron con un retroceso de la inversión en investigación en el contexto estatal. Hacia 2004 hubo un recorte severo de becas posdoctorales, y recuerdo que muchos ahora colegas y yo nos vimos abocados a interrumpir nuestra investigación y, en algún caso, incluso a abandonarla, después de haber defendido tesis brillantes. La obtención de un contrato Ramón y Cajal en 2008 significó una reorientación definitiva de mis líneas de investigación, en especial hacia posturas más *interdisciplinares*. Es fácil imaginar que sobre ese cambio de rumbo pesan muchos factores externos, no únicamente vocacionales: la necesidad de realizar una investigación competitiva, el contexto de falta de financiación de proyectos, que obliga a maximizar las posibilidades de análisis e interpretación, etc. Ese punto marca el inicio de la consolidación de una relación más estable con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en concreto desde el Instituto de Arqueología en Mérida. La disponibilidad de equipamiento y de personal técnico¹ joven y altamente cualificado supuso un excelente caldo de cultivo para

¹ Quisiera tener un recuerdo muy especial para uno de mis compañeros, José Ángel Martínez, quien actuó como *maestro* en más de una ocasión.

impulsar varias iniciativas que acabarían consolidando una línea de investigación. El fortalecimiento de colaboraciones con otros equipos próximos y distantes marcó una línea de trabajo capaz de impulsarse sin muchas formalidades administrativas, es decir, fuera del marco de un laboratorio o una estructura regida por convenios. Entre ellos destacaría el acceso a infraestructuras de supercomputación que han dado soporte a muchos de los trabajos que hemos realizado. En este sentido, es de justicia reconocer la *maleabilidad* de los Organismos Públicos de Investigación (OPI) para crear e impulsar colaboraciones con equipos de distinta formación. En este contexto adquirieron mucha importancia los cursos de formación en diversas tecnologías y procedimientos, aparte de la inserción de los resultados de mi investigación en un contexto internacional.

En 2015 acabó mi relación laboral con el CSIC, que había podido prolongarse precisamente gracias a un contrato con una empresa tecnológica que quería aplicar su producto de captura tridimensional a la documentación arqueológica. Tras múltiples cambios en pocos años, finalmente recalé en 2019 en el Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Universidad Complutense de Madrid, con la convicción de que la docencia es el respaldo necesario que mi carrera investigadora necesitaba. Hasta el momento he codirigido cuatro tesis doctorales (ALMEIDA, 2017; LICERAS, 2017; LÓPEZ, 2019; MATAMOROS, 2016) y hay alguna más en ciernes. Todas ellas incorporan de una u otra forma recursos de otros dominios del conocimiento. Sus autoras y autor han tenido en todos los casos una formación humanística y han aplicado métodos digitales y de análisis cuantitativos de forma satisfactoria. De ellos destacaría los casos de Raquel Licerias y Adara López, que han aplicado distintas modalidades de análisis territorial a casos de estudio arqueológicos concretos.

REFLEXIÓN FINAL: EL MOMENTO Y LA OPORTUNIDAD

A pesar de que previsiblemente será un perfil demandado en el futuro, los retos para formalizar una línea de investigación en tecnologías digitales son evidentes. Por una parte, el perfil de un arqueólogo especializado en tecnologías

de la información requiere de una formación y actualización constantes, que por ahora no pueden vehicularse únicamente a través de los planes de estudio vigentes en los grados o másteres de Arqueología. Retos como la gestión de la información digital o la completa traslación de los sistemas de documentación arqueológica a herramientas digitales están forzando ya un cambio de tendencia para el que no siempre hay soluciones desde la oferta de estudios universitarios.

Los problemas son diversos. Salvo la excepción de algunos investigadores pioneros en el panorama nacional, los investigadores más jóvenes con una formación complementaria en tecnologías de la información no cuentan aún con la suficiente fuerza y los recursos para formalizar infraestructuras adecuadas a las necesidades de este tipo de investigación. El acceso tardío a la carrera universitaria o a la investigadora está fomentando un retraso en la consolidación de grupos de investigación jóvenes que están mostrando una inmensa capacidad de producción, pero también en el mantenimiento de personal técnico y científico en los grupos afianzados. Este problema estructural impide alcanzar el nivel de producción de algunos centros de referencia de nuestro entorno especializados en la aplicación de tecnologías de la información en arqueología.

La visión respecto a la introducción de técnicas computacionales en arqueología suele tener dos percepciones, con sus consiguientes retos que abordar en el futuro. En primer lugar, existe una sensación, no siempre explícita, de este ámbito de trabajo como un campo *técnico*, en el que las capacidades intelectuales de los investigadores están sublimadas a sus diseños experimentales, aparentemente incapaces de producir conocimiento arqueológico. En segundo lugar, debe combatirse la percepción aún recurrente de la *novedad* (y aparente bondad) de la tecnología. Por lo general, esta postura es algo acrítica con la aplicación de métodos para la documentación y análisis arqueológico: confía regularmente en la aplicación de soluciones *ad hoc*, sobre las que muchas veces no existe una documentación adecuada ni con procesos reproducibles. Es el ejemplo de muchas soluciones comúnmente aplicadas como *filtros* en el análisis de información geográfica o grafías prehistóricas. Sigue siendo esencial, si queremos afianzar un diálogo con este

campo concreto de la tecnología, asumir principios análogos a los que otras ramas científicas han diseñado con la tecnología (LLOBERA, 2011) y comprender que la producción de conocimiento pasa necesariamente por un adecuado control técnico de las herramientas. Los retos, como es evidente, son a veces superiores a los logros que se han conseguido en esta *parcela* cada vez más desdibujada de la arqueología.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMEIDA, N. J. (2017). *Zooarqueologia e Tafonomia da transição para a agro-pastorícia no Baixo e Médio Vale do Tejo*. Mação: Instituto Terra e Memória.
- BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, M. C.; QUESADA SANZ, F. (eds.) (1999). *Los SIG y el análisis espacial en arqueología*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- BARCELÓ, J. A. (ed.) (2008). *Computational Intelligence in Archaeology*. Hershey, Nueva York: The IGI Group.
- CERRILLO-CUENCA, E. (2005). *Los primeros grupos neolíticos de la cuenca extremeña del Tajo*. Oxford: British Archaeological Reports International / Oxbow Book.
- CERRILLO-CUENCA, E. (2017). «An approach to the automatic surveying of prehistoric barrows through LiDAR». *Quaternary International*, vol. 435, págs. 135-145.
- CERRILLO-CUENCA, E.; BUENO-RAMÍREZ, P.; DE BALBÍN-BEHRMANN, R. (2019). «3D Mesh Tracings: A protocol for the digital recording of prehistoric art. Its application at Almendres Cromlech (Évora, Portugal)». *Journal of Archaeological Sciences Reports*, vol. 25, págs. 171-183.
- CERRILLO-CUENCA, E.; BUENO-RAMÍREZ, P. (2019). «Counting with the invisible record? The role of LiDAR in the interpretation of megalithic landscapes in south-western Iberia (Extremadura, Alentejo and Beira Baixa)». *Archaeological Prospection*, vol. 26, núm. 3, págs. 1-34.
- CERRILLO-CUENCA, E.; SEPÚLVEDA, M. (2015). «An assessment of methods for the digital enhancement of rock paintings: The rock art from the precordillera of Arica (Chile) as a case study». *Journal of Archaeological Sciences Reports*, vol. 55, págs. 197-208.
- DIGITAL AGENDA TOOLBOX – Smart Specialisation Platform [WWW Document], n.d. URL <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/dae-toolbox> (consulta: 22/10/2019).
- FERNÁNDEZ, V. (1991). «Las aplicaciones informáticas en la arqueología española: un panorama del primer congreso». *Complutum*, vol. 19, núm. 30, págs. 19-30.
- LICERAS, R. (2017). *Paisaje y territorio celtibérico en el Alto Duero*. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- LLOBERA, M. (2011). «Archaeological Visualization: Towards an Archaeological Information Science (AISC)». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 18, págs. 193-223.
- LÓPEZ, A. (2019). *Recintos prehistóricos en el Suroeste Peninsular: análisis territorial del Guadiana medio a través de técnicas no invasivas*. Tesis doctoral inédita. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.
- MATAMOROS, P. (2016). *El patrimonio arqueológico subacuático en la cuenca extremeña del río Tajo: una propuesta de catalogación, análisis y conservación*. Tesis doctoral inédita. Valencia: Universidad Politècnica de València.
- MORGAN, C.; EVE, S. (2012). «DIY and digital archaeology: What are you doing to participate?». *World Archaeology*, vol. 44, págs. 521-537.
- RUIZ ZAPATERO, G. (1996). «La prospección de superficie en la arqueología española». *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, vol. 17, págs. 7-20.

«Microhistorias de la tierra»: la aportación de la micromorfología de suelos y sedimentos a la arqueología de la península ibérica

Mario Gutiérrez Rodríguez

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada
School of Archaeology and Ancient History, University of Leicester

A todos los arqueólogos, ya desde nuestra primera experiencia de campo y excavación, nos resulta familiar la acertada reflexión de Colin Renfrew que afirma que «todo problema arqueológico comienza siendo un problema geoarqueológico» (RENFREW, 1976: 2). El registro arqueológico constituye una realidad ambigua, parcial y fragmentaria, y resulta muy difícil descifrar cómo el día a día de las sociedades del pasado quedó reflejado en conjuntos de depósitos sedimentarios y cultura material. Así, los sitios arqueológicos se pueden entender como archivos estratigráficos formados por la compleja interacción de procesos predeposicionales, deposicionales y posdeposicionales a través de la acción de múltiples agencias y procesos. Es por ello que la elaboración del *contexto* en arqueología es uno de los principales retos de nuestra disciplina, a partir del cual se erige todo lo demás. A ello dedico mi investigación, a la reconstrucción de los procesos de formación del registro arqueológico mediante la aplicación de técnicas de análisis geoarqueológico de alta resolución. Ello se debe en buena parte a la influencia de muchas investigadoras e investigadores y su trabajo.

Mi comienzo en la arqueología viene de la mano de una persona que posteriormente se convertiría en mi directora de tesis, Margarita Orfila Pons, Maiti. Teniendo yo apenas 10 años y estando ella al cargo de la tristemente extinta Asociación de Amigos de la Alhambra, Maiti me llevó a mi primera excavación arqueológica en lo que hoy es la mezquita de San Nicolás, en el barrio del Albaicín (Granada). Aquella experiencia, junto con películas como *Jasón y los argonautas* (1963, dirigida por Don Chaffey y con unos magníficos efectos especiales de Ray Harryhausen) y

lecturas como la *Odisea* o los cómics de Tintín, fueron llevándome poco a poco hacia la carrera de Historia en la Universidad de Granada (UGR), que realicé entre los años 2007 y 2012, y donde reencontraría a Maiti como profesora de Arqueología Clásica. Desde el primer curso participé en sus excavaciones en Baleares, primero en Pollentia (Alcúdia, Mallorca), yacimiento codirigido por ella, Miguel Ángel Cau y Esther Chávez, y después en Calescoves (Alaior, Menorca) (figura 1).

No lo sabía entonces, pero aquellas experiencias, especialmente la de Pollentia, donde excavábamos niveles tardoantiguos en el foro, estaban despertando en mí una curiosidad sobre la transformación de las ciudades romanas. Al mismo tiempo, Maiti sabía cultivar una inquietud de tal forma que, desde el principio, hizo que quisiera dedicarme a la investigación. Otra persona que marcó ese camino fue el geólogo y profesor del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UGR José Peña Ruano, quien daba una asignatura de libre configuración de Geoarqueología. Ese curso, 2011, fue el origen de muchas cosas.

La elección del tema de mi tesis doctoral en 2014 fue fruto de la casualidad y de la inspiración de varias personas, incluso algunos años antes de tomar esa decisión. En 2011, siendo estudiante de la licenciatura de Historia en la UGR, y gracias a una beca del programa JAE-Intro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de introducción a la investigación para alumnado de licenciatura, realicé una estancia de dos meses en el Instituto de Arqueología de Mérida del CSIC. Allí, Enrique Cerrillo Cuenca (mi tutor de la estancia) y José Ángel Martínez del Pozo me descubrieron un libro que *a postero-*



Figura 1. Excavación en Calescoves (Menorca). Campaña 2012. De izquierda a derecha: Purificación Marín, Margarita Orfila y yo. Abajo: Elena Sánchez. Maiti nos animó a hacernos esta foto porque era su último día de trabajo de campo en una excavación. Entonces no la creímos, pero así ha sido.

264

ri sería determinante en mi investigación: *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, de Paul Goldberg y Richard Macphail (GOLDBERG, MACPHAIL, 2006). Esa monografía trataba sobre la compleja interacción de los procesos antrópicos y naturales que explican la formación de los sitios arqueológicos como archivos estratigráficos, la importancia de la geomorfología en la formación del registro arqueológico, así como las técnicas analíticas que se emplean para su estudio, entre las que destacan la micromorfología y el estudio petrográfico de sedimentos arqueológicos, una disciplina transversal aplicable a cualquier contexto cronocultural pero tradicionalmente utilizada en yacimientos prehistóricos. Lo encontré sencillamente fascinante. Leí ese libro con interés y lo empleé en varios trabajos durante el siguiente curso académico. Una vez concluido, acudí ese verano, como era costumbre, a una excavación del grupo de investigación con el que colaboraba en Menorca: la Cova dels Jurats (Calescoves), un santuario rupestre dedicado a la *Dea Roma*. Un día, durante las excavaciones, vino a

visitarnos Amalia Pérez-Juez, acompañada de una persona de aspecto amigable y divertido, con sandalias y unas características gafas con cristales de color naranja. Mi sorpresa fue que era Paul Goldberg, el autor del libro, y venía a coger muestras, pero no tenía mucho tiempo, por lo que pidió que alguien le ayudara a cogerlas y a enviárselas posteriormente a la Universidad de Boston (figura 2).

Paul Goldberg es un investigador de amplio prestigio internacional y larga trayectoria, uno de los investigadores más citados en arqueología, que ha estudiado yacimientos de todo el mundo y ha participado en la investigación de sitios emblemáticos, como, por ejemplo, Kebara (Israel), Wonderwerk, Sibudu (Sudáfrica), Ling Bua (isla de Flores, Indonesia), las cuevas de Vanguard y Gorham's (Gibraltar), Zhoukoudian, Xiarendong (China) o Denisova (Siberia, Rusia) (GOLDBERG, 2000; GOLDBERG, BERNA, 2010; GOLDBERG *et al.*, 2001; GOLDBERG *et al.*, 2009). Así, uno de los padres de la micromorfología me explicó cómo tomar las muestras y qué preguntas se podían re-



Figura 2. Paul Goldberg tomando muestras de micromorfología en Calescoves, Menorca. Campaña 2011.

solver con el enfoque microestratigráfico. En ese momento decidí que quería dedicarme a ello. Tres años más tarde, en 2014, estudiamos juntos los depósitos de esa cueva y Paul se convirtió, junto con Margarita Orfila (Departamento de Prehistoria y Arqueología, UGR) y Francisco Martín Peinado (Departamento de Edafología y Química Agrícola, UGR), en mi codirector de tesis doctoral (desarrollada en el marco del Programa de Doctorado en Historia y Artes de la UGR).

Por entonces tenía claro que quería aplicar esas técnicas en sitios arqueológicos de época clásica, aunque la elección del tema de tesis se concretó después, cuando en 2013 asistí al Developing International Archaeology Conference en Basilea (Suiza). Allí conocí a la geoarqueóloga y micromorfóloga Carolina Mallol (Universidad de La Laguna), quien me hizo ver el vacío que había en la investigación de los sitios de época clásica en el Mediterráneo desde la perspectiva microestratigráfica, y me sugirió que buscara depósitos de *dark earth* en ciudades romanas de Hispania. Desde los años noventa, en excavaciones urbanas del norte de Europa aparecían depósitos oscuros de gran potencia, con cultura material y sin apenas estructuras arquitectónicas entre las fases romana y medieval de multitud de ciudades, lo que se había usado como un argumento a favor de la ru-

ralización de las ciudades dentro del debate sobre la transformación urbana en Occidente a finales del mundo romano. Se trataba este de un diálogo mantenido fundamentalmente por historiadores y arqueólogos, que analizaban estos contextos en exclusiva desde una óptica material y cronológica. En este debate había sido decisiva la contribución del geoarqueólogo y micromorfólogo Richard Macphail (Instituto de Arqueología, University College London), quien, a través de la micromorfología, había demostrado de forma empírica cómo estos depósitos eran un palimpsesto de ocupaciones humanas y procesos naturales de sedimentación que escondían una amplia diversidad de formas de ocupación, muchas de las cuales resultaban invisibles para la escala macroscópica de análisis y la excavación arqueológica, como espacios domésticos construidos con materiales perecederos, estabulación, agricultura o abonado (MACPHAIL *et al.*, 2003). Todo ello sucedía en las ruinas de edificios públicos emblemáticos, auténticos hitos en la trama urbana, como el anfiteatro de Londinium (MACPHAIL *et al.*, 2007). Esa sugerencia de Carolina Mallol y de mi directora, Margarita Orfila, la uní a la experiencia de Pollentia y así surgió un tema de tesis doctoral: explorar los procesos de transformación, usos secundarios y episodios de abandono



Figura 3. Paul Goldberg y yo diseñando una toma de muestras en una de las *tabernae* del monumento sureste de Baelo Claudia. Campaña 2017.

266

en los edificios públicos de cuatro ciudades de la Baetica en su tránsito hacia la Antigüedad tardía. Para ello, seleccionamos cuatro ciudades: Muni-gua (Villanueva del Río y Minas, Sevilla), Baelo Claudia (Bolonía, Cádiz), Torreparedones (Baena, Córdoba) e Hispalis (Sevilla). Ello me llevó a integrarme en varios equipos de excavación, como el de Baelo Claudia (figura 3), liderado por Laurent Brassous (LIENSs, Universidad de La Rochelle), Oliva Rodríguez (Universidad de Sevilla) y Xavier Derú (Universidad de Lille-III – Charles de Gaulle); el equipo de excavaciones del Real Alcázar de Sevilla liderado por Miguel Ángel Tabales (Universidad de Sevilla); los trabajos de la Universidad de Córdoba y el Museo de Baena en Torreparedones; y finalmente el proyecto de reinterpretación de las termas públicas de Muni-gua, liderado por Wolfram Martini (Universidad de Gießen), así como los trabajos más generales sobre la ciudad a cargo de Thomas Schattner (Instituto Arqueológico Alemán – Departamento de Madrid).

También fue clave en el desarrollo de mi investigación el apoyo de mi tercer director de tesis, Francisco Martín Peinado, del Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Granada. Paco me abrió las puertas del laboratorio y me formó en técnicas de análisis físico-químicas, geoquímicas y mineralógicas. Se trata

este de un laboratorio muy activo y completo, con una gran cantidad de equipamiento que permite el desarrollo de una amplia variedad de protocolos analíticos especialmente para el análisis de las propiedades físico-químicas del suelo. Entre los instrumentos destacan un espectrómetro de absorción atómica (AAS), un analizador elemental C/N, un espectrofotómetro UV/VIS, y un analizador por fluorescencia de rayos X. Este apoyo fue imprescindible, ya que las raíces de la micromorfología se encuentran en la edafología.

Una vez elegido el tema, estaba el reto de la formación. A pesar de que la micromorfología de suelos y sedimentos arqueológicos comenzó su andadura en los años ochenta, aún hoy se sigue considerando una disciplina en cierto sentido novedosa en muchos sectores de la arqueología internacional. Esto se debe a múltiples factores, entre los cuales destacan el alto nivel de especialización y la complejidad de la formación de nuevos investigadores. Debido a la heterogeneidad y variedad compositiva de los sedimentos arqueológicos y su complicada génesis, la formación en micromorfología requiere el aprendizaje de petrología, mineralogía, sedimentología, geomorfología o un conocimiento básico de paleobotánica, entre otras disciplinas. Actualmente son pocos los centros que ofrecen cursos especializados de formación como parte de la docencia reglada. Los más importan-

tes son las universidades de Reading (Reino Unido), Tubinga (Alemania) y Basilea (Suiza). Eso hace obligado el desplazamiento a esos lugares para poder adquirir esa formación, y ese fue mi caso. Durante varios años asistí a los cursos de formación no reglada impartidos por Richard Macphail en el Instituto de Arqueología, del University College London, y así tuve la oportunidad de aprender de otro de los padres de esta disciplina y coautor de aquel libro que marcó mi carrera, un investigador con una sólida aportación a la geoarqueología en general (MACPHAIL, GOLDBERG, 2018), y a los asentamientos urbanos en particular (MACPHAIL, COURTY, 1985). Estos cursos, junto con el modelo de congresos del Developing International Archaeology que combinan *workshop* de dos días de trabajo con microscopio y sesiones plenarias, hacen de la micromorfología una disciplina muy particular y, sobre todo, de carácter horizontal e internacional. De esta forma es muy común que un estudiante de máster o doctorado comparta microscopio con investigadores de reconocido prestigio internacional, y que aprenda de ellos, viendo y comparando muestras de multitud de contextos cronoculturales de todo el mundo. Estos cursos y congresos fueron determinantes en mi formación, y los lazos de amistad y colaboración que en ellos surgieron con multitud de investigadores siguen vigentes hoy en día (Vera Aldeias, Carolina Mallol, Mercè Bergadà, Carlos Duarte, Natàlia Éguez, Marta Mateu y Arantazu Jindriska Pérez, entre otros). Además, completé mi formación internacional con una estancia de tres meses, en 2016, en la Universidad de Tubinga, con el equipo de Christopher Miller y Susan Mentzer, una escala actualmente obligada para todo investigador en formación, no solo con el fin de aprender micromorfología, sino también para familiarizarse con técnicas complementarias a esta, como la microespectroscopía infrarroja transformada de Fourier (μ -FTIR) o la microfluorescencia de rayos X (μ -XRF). Tübingen alberga la mayor colección de láminas delgadas de depósitos arqueológicos de todo el mundo gracias a su amplia trayectoria investigadora y a la donación de Paul Goldberg y Richard Macphail de sus colecciones particulares. Sin embargo, también en España hay investigación pionera en micromorfología ya desde los años setenta que ha sido fundamental en la formación de nuevos investigadores. En este sentido, la Universidad de

Granada y la Universidad de Lérida destacan en el campo de la aplicación de esta disciplina en la edafología, con figuras como Carlos Dorronsoro, José Aguilar y Rosa Poch. Se trata de pioneros que han abierto el camino y de los que también he tenido la oportunidad de aprender, tanto en el día a día del Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Granada, como en el curso que organizó en 2014 la edafóloga Rosa Poch en el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña, en Tremp, donde también participó Georges Stoops como parte del profesorado, una referencia obligada y autor del principal manual descriptivo de la disciplina (STOOPS, 2003).

Gracias a estas experiencias de formación pude completar mi tesis doctoral en 2018 e iniciar el recorrido posdoctoral (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, 2018). Como resultado de mi tesis y con el estudio de nuevos contextos de esos yacimientos y la incorporación de otras *urbes* hispanas como Emerita Augusta (Mérida), Gades (Cádiz) o Ilturgi (Mengíbar, Jaén), se puede decir que el ámbito hispano se está equiparando poco a poco al resto de las zonas europeas donde se ha aplicado el enfoque microestratigráfico para la comprensión de la transformación urbana entre el mundo clásico y la Alta Edad Media. Estos casos de estudio han revelado las biografías de varios edificios públicos en clave de microhistorias estrechamente relacionadas con el desarrollo histórico de estas ciudades en su tránsito hacia la Antigüedad tardía. En todos los casos se trataba de secuencias más complejas que lo hasta entonces identificado por los límites naturales del proceso de excavación, en el que jugaban un papel central algunas formas de ocupación invisibles desde el punto de vista macroscópico, como la reutilización de las termas de Munigua (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ *et al.*, 2019a) para el reciclaje de metales, o la introducción de una cabaña ganadera de rumiantes en Baelo Claudia (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ *et al.*, 2019b) y Torreparedones, usando un edificio cívico monumental y unas termas, respectivamente, como vertederos de larga duración asociados a la estabulación de estos animales (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ *et al.*, 2018). En este sentido, el enfoque microestratigráfico no solo ha ayudado a identificar estas actividades y su interacción con procesos naturales de sedimentación, sino que aporta una nueva dimensión a la ocupación humana y la vida urbana en estas ciudades durante la tardoantigüedad.



Figura 4. Componentes de la reunión científica «Microhistorias de la tierra: Geoarqueología de alta resolución en la investigación de las sociedades del pasado», celebrada en la Facultad de Filosofía y Letras de la UGR el 27 de abril de 2018. De izquierda a derecha: Patricia Montero, Carlos Duarte, Natalia Égüez, Carolina Mallol, yo, Paul Goldberg, José Peña Ruano y Vera Aldeias.

Así, lo que cambiaba no eran tanto las ciudades como sus habitantes, lo cual daba lugar a una escala de valores distinta y nuevas percepciones de la ciudad y la vida urbana, en ese fenómeno desigual espacial y temporalmente que es la evolución de la ciudad tardía en Occidente. Durante el período de realización de mi tesis doctoral organicé dos reuniones científicas especializadas en torno al enfoque microestratigráfico, la micromorfología y la geoarqueología de alta resolución, a saber: «Más allá de la materialidad. El registro arqueológico invisible» (20/2/2015, Facultad de Ciencias, UGR) y «Microhistorias de la tierra: Geoarqueología de alta resolución en la investigación de las sociedades del pasado» (27/4/2018, Facultad de Filosofía y Letras, UGR) (figura 4).

Tras mi tesis doctoral (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, 2018), obtuve, en 2019, dos contratos posdoctorales de los programas Contratos Puente y Perfeccionamiento de Doctores del Plan Propio de Investigación de la UGR con destino de dos años en la Universidad de Leicester, donde colaboro estrechamente con David Mattingly y su equipo especializado en el norte de África en época romana (MATTINGLY, 2013; MATTINGLY *et al.*, 2017). Actualmente, mi proyecto posdoctoral se centra en la expansión de esta metodología de análisis en varios asentamientos de carácter urbano de la Mauretania Tingitana, con el objetivo de establecer una comparación de la evolución urbana en las dos orillas del Estrecho durante la

Antigüedad tardía, dos realidades unidas desde el punto de vista administrativo tras la reforma de Diocleciano pero con trayectorias urbanas muy distintas. En esta línea es fundamental la colaboración con Darío Bernal y su equipo de la Universidad de Cádiz, quienes me han abierto las puertas de Tamuda (Tetuán) y Septem (Ceuta). También actualmente desarrollo una línea de investigación centrada en la protohistoria peninsular, en colaboración con Susana González Reyero y Javier Sánchez Palencia, del Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) del CSIC; Carmen Rueda y Juan Pedro Bellón, de la Universidad de Jaén; Ignasi Grau, de la Universidad de Alicante; y Sebastián Celestino y Esther Rodríguez, del Instituto de Arqueología de Mérida del CSIC. Con posterioridad, he obtenido un contrato Juan de la Cierva Formación en el Instituto Universitario de Investigación en Arqueología Ibérica de la Universidad de Jaén, donde continúo mis líneas de investigación.

Sin duda, en estos últimos años la península ibérica se está convirtiendo en un claro referente en geoarqueología y micromorfología.

Actualmente, el panorama que me encontré al iniciar mi tesis, en el que los investigadores e investigadoras españoles apenas encontrábamos oferta formadora en nuestro país, está cambiando sustancialmente con la incorporación de la geoarqueología y la micromorfología en la docencia de algunas universidades españolas. Es

el caso de la Universidad de La Laguna, con el equipo del Ambi Lab, dirigido por Carolina Mallol; y el de la gran apuesta hecha por la Universidad de Barcelona (UB) con el máster de Estudios Avanzados en Arqueología y la magnífica labor desarrollada por Mercè Bergadà, a quien, por cierto, conocí en uno de los cursos de Richard Macphail en Londres. También desde Portugal se está realizando una sólida contribución por parte de Vera Aldeias y su equipo en la Universidad del Algarve. A ello se une el creciente número de investigadores predoctorales de los últimos años en la península ibérica, muchos de los cuales ya han finalizado sus tesis e iniciado el recorrido posdoctoral, o están en ello, como Carlos Duarte (antes en la Universidad de Cantabria, actualmente en la Universidad del Algarve), Natalia Égüez (antes en la Universidad Christian Albrechts de Kiel, actualmente en la Universidad de La Laguna), Marta Mateu (antes en la UB, ahora en la Universidad Nacional Autónoma de México), Arantzazu Pérez (antes en la Universidad del País Vasco, ahora en la Universidad de Tubinga), Tania Polonio (Instituto Catalán de Arqueología Clásica), Ana Polo Díaz (antes en la Universidad del País Vasco, actualmente en la Universidad de Sheffield), Lucia Leierer y Rory Connolly (ambos en la Universidad de La Laguna). Todos ellos realizan sólidas contribuciones a problemas historiográficos clásicos donde gran parte de la respuesta está en los depósitos y en la aplicación de la geoarqueología, como el tiempo, la intensidad y la reconstrucción paleoambiental de la ocupación neandertal en la península (MALLOL *et al.*, 2012); el estudio de estructuras de combustión y la dieta de dichas poblaciones (ALDEIAS *et al.*, 2012; MALLOL *et al.*, 2013; SISTIAGA *et al.*, 2014); la secuenciación del Paleolítico superior y el Mesolítico (PÉREZ FERNÁNDEZ, 2017; POLO-DÍAZ *et al.*, 2016); la génesis de los concheros mesolíticos como complejos archivos estratigráficos paleoambientales y del comportamiento humano (ALDEIAS, BICHO, 2016, DUARTE *et al.*, 2019); etnogeoaqueología para la caracterización de formas de hábitat pastorales y tafonomía de los depósitos de estabulación (ÉGÜEZ *et al.*, 2014; POLO DÍAZ *et al.*, 2014), así como las relaciones hombre-medio desde el Neolítico (BERGADÀ, 1997; ÉGÜEZ *et al.*, 2014); microarqueología en contextos funerarios (BERGADÀ *et al.*, 2015); el estudio de materiales cons-

tructivos en tierra desde la protohistoria en adelante (MATEU *et al.*, 2013), o la caracterización de formas de ocupación en alta montaña en clave diacrónica. También desde la península ibérica estamos contribuyendo a la alta especialización e interdisciplinariedad de la geoarqueología con la aplicación pionera de nuevos métodos y técnicas, como el análisis molecular e isotópico de los sedimentos (BUONASERA *et al.*, 2019; CONNOLLY *et al.*, 2019; LEIERER *et al.*, 2019), técnicas de análisis geoquímico y mineralógico, o la aplicación de las humanidades digitales y nuevos métodos de disseminación de datos y generación de productos digitales (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ *et al.*, 2018). Podemos afirmar que la geoarqueología, la micromorfología y, en definitiva, el enfoque microestratigráfico gozan de buena salud y perspectiva.

Ha sido mi intención al redactar esta biografía destacar el papel individual y la influencia de personas particulares en la evolución de una carrera investigadora, especialmente de investigadores e investigadoras noveles en formación. Al menos para mí ha sido fundamental esa inspiración así como tener como modelos a personas con un amplio recorrido, que se mueven con naturalidad en su día a día en las fronteras del conocimiento, con esa mezcla de valía y humildad que hace falta para impulsar la dimensión interdisciplinar en la más completa y compleja de sus acepciones, teniendo, sobre todo en el caso de la geoarqueología, *los pies en la tierra*. Este capítulo es un agradecimiento a las personas mencionadas y un modesto homenaje a mis directores de tesis, mis maestros, Maiti, Paco y Paul. Los tres tienen una enorme dimensión humana que los hace aún más grandes. En particular, acerca de Paul, y como cantaba Raimon sobre Gregorio López Raimundo: «t'he conegut sempre igual com ara, els cabells blancs, la bondat a la cara» (Raimon, 1974, *A Víctor Jara*, «T'he conegut sempre igual»).

BIBLIOGRAFÍA

- ALDEIAS, V.; BICHO, N. (2016). «Embedded Behavior: human activities and the construction of the Mesolithic shellmound of Cabeço da Amoreira, Muge, Portugal». *Geoarchaeology*, vol. 31, págs. 530-549.
- ALDEIAS, V.; GOLDBERG, P.; SANDGATHE, D.; BERNA, F.; DIBBLE, H. L.; MCPERRON, S. P.; TURQ, A.;

- REZEQ, Z. (2012). «Evidence for Neandertal use of fire at Roc de Marsal (France)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 39, págs. 2414-2423.
- BERGADÀ, M. M. (1997). «Actividad antrópica en el Neolítico antiguo catalán a través del análisis micromorfológico». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 54, págs. 151-162.
- BERGADÀ, M. M.; POCH, R. M.; CERVELLÓ, J. M. (2015). «On the presence of gypsum in the archaeological burial site of Cova des Pas (Menorca, western Mediterranean)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 53, págs. 472-481.
- BUONASERA, T.; HERRERA-HERRERA, A. V.; MALLOL, C. (2019). «Experimentally Derived Sedimentary, Molecular, and Isotopic Characteristics of Bone-Fueled Hearths». *Journal of Archaeological Method Theory*, vol. 26, págs. 1327-1375.
- CONNOLLY, R.; JAMBRINA-ENRÍQUEZ, M.; HERRERA-HERRERA, A. V.; VIDAL-MATUTANO, P.; FAGOGA, A.; MARQUINA-BLASCO, R.; MARIN-MONFORT, M. D.; RUIZ-SÁNCHEZ, F. J.; LAPLANA, C.; BAILON, S.; PÉREZ, L.; LEIERER, L.; HERNÁNDEZ, C. M.; GALVÁN, B.; MALLOL, C. (2019). «A multiproxy record of palaeoenvironmental conditions at the Middle Palaeolithic site of Abric del Pastor (Eastern Iberia)». *Quaternary Science Reviews*, vol. 225, núm. 106034.
- DUARTE, C.; IRIARTE, E.; DINIZ, M.; ARIAS, P. (2019). «The microstratigraphic record of human activities and formation processes at the Mesolithic shell midden of Poças de São Bento (Sado Valley, Portugal)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 11, págs. 483-509.
- ÉGÜEZ, N.; MALLOL, C.; MARTÍN-SOCAS, D.; CAMALICH, M. D. (2014). «Radiometric dates and micromorphological evidence for synchronous domestic activity and sheep penning in a Neolithic cave: Cueva de El Toro (Málaga, Antequera, Spain)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 8, págs. 107-123.
- GOLDBERG, P. (2000). «Micromorphology and site formation at Die Kelders Cave I, South Africa». *Journal of Human Evolution*, vol. 38, págs. 43-90.
- GOLDBERG, P.; BERNA, F. (2010). «Micromorphology and context». *Quaternary International*, vol. 214, págs. 56-62.
- GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V.; FERRING, C. (eds.) (2001). *Earth Sciences and Archaeology*. Nueva York: Springer.
- GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. I. (2006). *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Malden, EE. UU.: John Wiley & Sons.
- GOLDBERG, P.; MILLER, C. E.; SCHIEGL, S.; LIGOUIS, B.; BERNA, F.; CONARD, N. J.; WADLEY, L. (2009). «Bedding, hearths, and site maintenance in the Middle Stone Age of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 1, págs. 95-122.
- GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, M. (2018). *Geoarqueología de los espacios cívicos y monumentales de las ciudades de la Baetica: Procesos de transformación, usos secundarios y abandono en su tránsito hacia la Antigüedad Tardía*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Facultad de Filosofía y Letras.
- GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, M.; BRASSOUS, L.; RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O.; MARTÍN PEINADO, F. J.; ORFILA, M.; GOLDBERG, P. (2019b). «Site formation processes and urban transformations during Late Antiquity from a high-resolution geoarchaeological perspective: Baelo Claudia, Spain». *Geoarchaeology*, vol. 35, núm. 2, págs. 1-29.
- GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, M.; GOLDBERG, P.; MARTÍN PEINADO, F. J.; SCHATTNER, T.; MARTINI, W.; ORFILA, M.; BASHORE, C. (2019a). «Melting, bathing and melting again. Urban transformation processes of the Roman city of Munigua: the public thermae». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 11, págs. 51-67.
- GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, M.; TOSCANO, M.; GOLDBERG, P. (2018). «High-resolution dynamic illustrations in soil micromorphology: A proposal for presenting and sharing primary research data in publication». *Journal of Archaeological Science Reports*, vol. 20, págs. 565-575.
- MACPHAIL, R. I.; COURTY, M. A. (1985). «Interpretation and significance of urban deposits». En: T. Edgren; Jugner, H. (eds.). *Proceedings of the Third Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology*. Helsinki: ISKOS, 71-84.
- MACPHAIL, R. I.; CROWTHER, J.; CRUISE, G. M. (2007). «Microstratigraphy: soil micromorphology, chemistry and pollen». En: D. Bowsher; Dysopn, T.; Holder, N.; Howell, I. (eds.). *The London Guildhall. An archaeological history of a neighbourhood from Early Medieval to Modern Times*. Londres: Museum of London Archaeology Service.
- MACPHAIL, R. I.; GALINIÉ, H.; VERHAEGHE, F. (2003). «A future for Dark Earth?». *Antiquity*, vol. 77, págs. 349-358.
- MACPHAIL, R. I.; GOLDBERG, P. (2018). *Applied soils and Micromorphology in Archaeology. Cambridge Manuals in Archaeology*. Nueva York: Cambridge University Press.
- MALLOL, C.; HERNÁNDEZ, C. M.; CABANES, D.; SISTIAGA, A.; MACHADO, J.; RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ, L.; GALVÁN, B. (2013). «The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures. In-

- terpretation and archaeostratigraphic implications». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 2515-2537.
- MALLOL, C.; HERNÁNDEZ, C. M.; MACHADO, J. (2012). «The significance of stratigraphic discontinuities in Iberian Middle-to-Upper Palaeolithic transitional sites». *Quaternary International*, vol. 275, págs. 4-13.
- MATEU, M.; BERGADÀ, M. M.; GARCÍA RUBERT, D. (2013). «Manufacturing technical differences employing raw earth at the protohistoric site of Sant Jaume (Alcanar, Tarragona, Spain): Construction and furniture elements». *Quaternary International*, vol. 315, págs. 76-86.
- MATTINGLY, D. J. (ed.) (2013). *The Archaeology of Fazzān. Volume 4, Survey and Excavations at Old Jarma (Ancient Garama) carried out by C. M. Daniels (1962-69) and the Fazzān Project (1997-2001)*. Londres: Tripoli.
- MATTINGLY, D. J.; LEITCH, V.; DUCKWORTH, C. N.; CUENOD, A.; STERRY, M.; COLE, F. (eds.) (2017). *Trade in the Ancient Sahara and Beyond*. Vol. I. Cambridge: Cambridge University Press and The Society for Libyan Studies (Trans-Saharan Archaeology).
- PÉREZ FERNÁNDEZ, A. J. (2017). *Las comunidades humanas en la transición Pleistoceno-Holoceno en el alto valle del Ebro: un enfoque geoarqueológico*. Tesis doctoral inédita. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea.
- POLO-DÍAZ, A.; BENITO-CALVO, A.; MARTÍNEZ-MORENO, J.; MORA TORCAL, R. (2016). «Formation processes and stratigraphic integrity of the Middle-to-Upper Palaeolithic sequence at Cova Gran de Santa Linya (Southeastern Prepyrenees of Lleida, Iberian Peninsula)». *Quaternary International*, vol. 417, págs. 16-38.
- POLO DÍAZ, A.; MARTÍNEZ-MORENO, J.; BENITO-CALVO, A.; MORA, R. (2014). «Prehistoric herding facilities: site formation processes and archaeological dynamics in Cova Gran de Santa Linya (Southeastern Prepyrenees, Iberia)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 41, págs. 784-800.
- RENFREW, C. (1976). «Introduction». En: D. A. Davidson; Shackley, M. L. (eds.). *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. Londres: Duckworth.
- STOOPS, G. (2003). *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Soil Science Society of America Inc. Wisconsin, EE. UU.: Madison.

Eneko Iriarte: tendiendo puentes entre las ciencias de la Tierra y la arqueología

Eneko Iriarte Avilés

Laboratorio de Evolución Humana, Universidad de Burgos

ANTECEDENTES: LOS QUE ALLANARON EL CAMINO...

Las ciencias de la Tierra, y más concretamente la geología, tienen una larga trayectoria y gran implantación en España. Universidades decanas, como las de Madrid, Granada o Barcelona, y centros de investigación, como los del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), surtieron de docentes a otras más jóvenes y numerosas universidades a lo largo de la segunda mitad del siglo xx. Debido a la relación de la geología con otras disciplinas de las ciencias naturales y diversas ingenierías, no se hicieron esperar las numerosas colaboraciones y la integración de geólogos en distintas líneas y proyectos de investigación en estas disciplinas.

No obstante, no pareció ser así con áreas del campo de las humanidades... En concreto, la investigación prehistórica y la arqueología son dos áreas en las que los especialistas españoles han destacado mundialmente, lo que sin duda está relacionado con la gran cantidad y variedad de patrimonio arqueológico, que prácticamente no tiene parangón. La excavación sistemática y los descubrimientos arqueopaleontológicos de primer nivel son (y serán) una constante en la península ibérica, y el buen hacer de los investigadores involucrados hace que el estudio de dicho patrimonio, además, sea de calidad. Sin embargo, aunque es clara la relación con las distintas ciencias de la Tierra (y con la geología en concreto), la colaboración entre geólogos y arqueólogos, y el uso de técnicas propiamente geológicas como la estratigrafía (*sensu stricto*), sedimentología, geoquímica, etc. en los proyectos arqueológicos no cristalizó de manera sistemática hasta finales del siglo xx. Esta colaboración se instauró en España décadas más tarde que en otros países, como Inglaterra o Estados Unidos, donde desde

los años sesenta era normal la colaboración entre distintos especialistas de las ciencias de la Tierra e incluso la creación de departamentos de *geoarqueología* en los departamentos de arqueología en el marco de la instauración de la Nueva Arqueología o la arqueología procesual (por ejemplo, CLARKE, 1968; WILLEY, PHILLIPS, 1958). La causa de esta instauración tardía es ciertamente poliédrica, pero en la actualidad es una realidad que, por fortuna, ya se ha conseguido, y se observa que la casi totalidad de proyectos de investigación arqueológicos incluyen tareas e investigadores de distintas disciplinas de las ciencias de la Tierra, a los cuales incluso se los denomina «geoarqueólogos».

Así, desde los años setenta, son numerosos los trabajos geoarqueológicos pioneros realizados a lo largo de la península ibérica, al principio, de la mano de autores extranjeros (por ejemplo, BUTZER, 1965) y, más tarde, de investigadores nacionales de distintas universidades y centros de investigación. En este sentido, quiero reflejar algunos referentes cercanos a mis temas y áreas de investigación —si bien, soy consciente de que la lista debería de ser mucho más extensa—, como Pablo Areso (1930-2018), quien, para dar apoyo a las innumerables excavaciones arqueológicas dirigidas por José Miguel de Barandiarán, fundó el Laboratorio de Sedimentología en la Sociedad de Ciencias de San Sebastián; o dos investigadores pioneros en el estudio del Cuaternario en la cornisa cantábrica, como Manuel Hoyos, del Museo de Ciencias Naturales, CSIC (1944-1999) y Félix Ugarte, de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (1945-1991), que, aunque desaparecidos prematuramente, integraron los conocimientos y metodologías *modernas* sobre distintos aspectos del Cuaternario, como por ejemplo la paleoclimatología o la evolución geomorfológica de los sistemas kársticos, en el estudio de in-

numerables yacimientos arqueológicos. Vaya aquí mi humilde homenaje.

MI HISTORIA: DEL CRETÁCICO AL CUATERNARIO

Mis estudios de la licenciatura de Geología en la UPV/EHU (1993-1998) coincidieron en el tiempo con los últimos trabajos y proyectos de los anteriormente citados Hoyos y Ugarte. Por entonces, la Geología del Cuaternario no gozaba de una representación ni notoriedad significativa en nuestra facultad (ni apenas en otras del Estado). Solo en asignaturas como Geomorfología Externa, Estratigrafía o Sedimentología hacíamos unas efímeras incursiones a afloramientos y problemáticas cuaternarias. Nuestros docentes de la UPV/EHU formaban, en general, potentes grupos de investigación centrados en el estudio del registro geológico más antiguo de la cuenca vasco-cantábrica o en los procesos geológicos ígneos, metamórficos o estructurales de otros lugares de la península ibérica, por lo que nada hacía presagiar entonces que el Cuaternario englobaría la mayoría de mi futura actividad investigadora.

Las innumerables salidas de campo realizadas a lo largo de la carrera y la labor docente y pasión investigadora que me transmitieron distintos profesores de la licenciatura hicieron que para el tercer curso ya me planteara realizar una tesis doctoral: quería ser un geólogo investigador. Contribuyeron a este hecho factores como tener la posibilidad de que la mayoría de la licenciatura fuese impartida en euskera y, por tanto, en un grupo reducido de estudiantes (raramente superábamos los nueve alumnos en clase), de manera que recibimos una docencia prácticamente personalizada y pudimos sentir de cerca la pasión y vivencias investigadoras de los docentes (muchos de ellos estaban por entonces todavía realizando sus tesis doctorales). En este sentido, profesores como Luis Miguel Agirrezabala (Estratigrafía), Arantxa Aranburu (Petrología Exógena), Victoriano Pujalte (Sedimentología) y Joaquín García-Mondéjar (Geología Histórica y Paleogeografía) hicieron que mi interés se focalizara en el área de la estratigrafía y la sedimentología; así, estudiar los distintos tipos de registros sedimentarios formados en la superficie del planeta y

entender la dinámica de los procesos que controlaron su formación serían mis metas.

Tras la licenciatura, en 1998, el profesor Joaquín García-Mondéjar accedió a dirigirme la tesis doctoral: en ella trataríamos de esclarecer la evolución tecto-sedimentaria del límite de placas entre Iberia y el resto de Europa a lo largo del Cretácico, estudiando para ello las rocas cretácicas del extremo occidental de la cadena pirenaica en el norte de Navarra. Fueron unos años clave en mi carrera profesional, marcados por el exigente trabajo de campo en un siempre húmedo y verde Pirineo navarro, las estancias en el extranjero, Universidad de Friburgo, Suiza (2001) y en la Universidad de Perugia, Italia (2004), y el compañerismo y la ayuda desinteresada de otros investigadores, tanto nacionales como extranjeros, como la profesora Michelle Caron (Universidad de Friburgo), que me formaron y afianzaron en mis convicciones investigadoras. Todavía hoy colaboro con algunos de ellos: Mikel López Horgue y Arantxa Bodego (ambos de la UPV/EHU) a menudo tienen un lugar para mí en alguna de sus investigaciones cretácicas, e incluso me ayudan a publicar, casi quince años después, los artículos que quedaron colgados de mi tesis doctoral (por ejemplo, BODEGO *et al.*, 2015; BODEGO *et al.*, 2018; IRIARTE *et al.*, 2012; LÓPEZ HORGUE *et al.*, 2010).

El trabajo para la tesis doctoral excedió los cuatro años (1999-2002) de la beca predoctoral del Ministerio de Educación y Ciencia que disfruté, y durante un año y nueve meses compaginé la finalización de la tesis doctoral con mi primer contrato como investigador. Entre 2003 y 2005, Alejandro Cearreta (UPV/EHU), uno de los pioneros y dinamizadores del estudio del registro cuaternario en la región cantábrica (por ejemplo, CEARRETA, UGARTE, 1992), me contrató en distintos proyectos para investigar el registro sedimentario y la dinámica costera actual del estuario de Urdaibai (Gernika, Vizcaya) (por ejemplo, MONGE GANUZAS *et al.*, 2007). Dicho contrato posibilitó mi supervivencia durante la finalización de la tesis y, más importante aún, supuso mi primera incursión en el estudio del Cuaternario. El inmejorable trabajo por tierra, mar, aire y subsuelo con Alejandro y Manu Monge (Gobierno Vasco) y lo espectacular del lugar de estudio hicieron que la dinámica sedimentaria de ambientes sedimentarios actuales se mantenga en

mi agenda desde entonces. Paralelamente, con Arantxa Aranburu (UPV/EHU) (profesora, primero, y compañera en el grupo de investigación donde realicé la tesis doctoral, después) inicié lo que sería una relación profesional que se extenderá hasta que no nos queden fuerzas para continuar; su inclusión en el proyecto de investigación de los yacimientos de la sierra de Atapuerca en el año 2002 hizo que me invitara a formar parte de sus pesquisas, tanto allí como en otras muchas cuevas y yacimientos arqueológicos (El Mirón, Cantabria; Cueva del Conde, Asturias; Lezetxiki, País Vasco; Nerja, Málaga; etc.). En la actualidad, con la ayuda de una prometedora remesa de jóvenes investigadores, continuamos abordando juntos distintos proyectos centrados en desentrañar la evolución geológica cuaternaria del margen cantábrico (por ejemplo, ARANBURU *et al.*, 2015; ARRIOLABENGOA *et al.*, 2015; ARRIOLABENGOA *et al.*, 2018; DEL VAL *et al.*, 2018; DEL VAL *et al.*, 2015), donde a menudo continuamos las investigaciones geoarqueológicas que ya habían puesto en marcha predecesores como Manolo Hoyos.

TENDIENDO PUENTES: EL CUATERNARIO Y LA RELACIÓN ENTRE EL SER HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE

El año 2006 fue clave para el devenir de mi carrera investigadora y, desde entonces, también docente. Mientras esperaba la resolución de una beca posdoctoral para realizar en la Universidad de Berkeley (California), surgió la posibilidad de concursar a una plaza de profesor ayudante en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria (UC), en Santander. Acepté el reto docente y gané la plaza, y durante tres años y medio compartí docencia, mucha docencia, y trabajos de investigación en numerosos sistemas kársticos del margen cantábrico con los profesores Alberto Foyo, Carmen Tomillo y José Miguel Sánchez (UC) (por ejemplo, IRIARTE *et al.*, 2009; IRIARTE *et al.*, 2010; SÁNCHEZ *et al.*, 2007). No tardaron mucho en llegar mis primeras interacciones con los investigadores del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas (IIIPC-UC) como Juan José Ibáñez (actualmente en la Institución Milá y Fontanals – CSIC) o Pablo Arias (IIIPC-UC), con los que establecí

una larga y fructífera relación investigadora que continúa en la actualidad (por ejemplo, DUARTE *et al.*, 2019). En 2009 Juan José Ibáñez me invitó a formar parte de su proyecto de excavación y estudio de las primeras sociedades agricultoras en Oriente Próximo, primero, en Siria, luego, en el Líbano y, en la actualidad, en Jordania, experiencias inolvidables de las que he disfrutado y sigo disfrutando en mi carrera profesional (por ejemplo, ARRANZ OTAEGUI *et al.*, 2017; BALBO *et al.*, 2012; IRIARTE *et al.*, 2011). También en el año 2009, Leonor Peña-Chocarro, del Instituto de Historia del CSIC, me ofreció la posibilidad de ser investigador contratado en su recién adjudicada Advanced Grant sobre la introducción de la agricultura en el occidente Mediterráneo (AGRIWESTMED). Acepté, y desde la Institución Milá y Fontanals (IMF), del CSIC, en Barcelona, pude compaginar el trabajo en el proyecto de Leonor con mi actividad en Oriente Próximo. Gracias a AGRIWESTMED, y al apoyo incondicional de Leonor, hasta el año 2011 tuve la suerte de enfrentarme a problemáticas sobre la recíproca relación entre seres humanos y el medio ambiente en distintos yacimientos de Marruecos y la península ibérica, e iniciarme en algunas de las metodologías y nuevas líneas que abordé en la actualidad (por ejemplo, ARANBARRI *et al.*, 2015; GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN *et al.*, 2015; REVELLES *et al.*, 2015). En este sentido, siempre agradeceré las enseñanzas sobre la geoquímica de los sedimentos que me ofreció Antonio Martínez-Cortizas (Universidad de Santiago de Compostela) y espero que algún día yo pueda recompen-sarle debidamente.

En el año 2011 obtuve una beca posdoctoral del programa JAE-Doc del CSIC para estudiar el impacto humano y los cambios medioambientales en la península ibérica, el norte de África y Oriente Próximo durante la neolitización. No obstante, a los pocos meses de iniciar el proyecto posdoctoral en 2011 obtuve una plaza de ayudante doctor en la Universidad de Burgos, y así me convertí en profesor y coordinador del módulo de Ciencias del Cuaternario en el recién estrenado máster en Evolución Humana, una tarea docente de lo más gratificante y en la que sigo inmerso hasta la actualidad. De manera paralela, intento también colaborar en la formación de nuevos investigadores mediante un intenso trabajo de tutorización de trabajos de fin de más-

ter (TFM) y tesis doctorales, y he dirigido hasta veinte TFM y cinco tesis doctorales (algunas en curso); esta tarea me merece especial atención, dada la gran aportación a mi devenir investigador (y personal) que dichos trabajos han supuesto, y es justo reconocer la labor de aquellos que la llevaron a cabo: el Dr. Martín Arriolabengoa, actualmente docente en la UPV/EHU; el Dr. Carlos Simoes Duarte, ahora investigador posdoctoral en la Universidad del Algarve (Portugal); Josu Narbarte (UPV/EHU), a punto de defender su tesis doctoral; y Miren del Val, técnica investigadora en el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH, Burgos) y Marta Francés (Universidad de Burgos), ambas en fase de redacción de sus respectivos proyectos de tesis doctoral. De la mano del director y del coordinador del máster, los profesores Juan Luis Arsuaga (Universidad Complutense de Madrid) y José Miguel Carretero (Universidad de Burgos), entré a ser parte también del equipo de investigadores del proyecto de investigación de los yacimientos de la sierra de Atapuerca, y desarrollé distintas líneas de investigación geoarqueológicas en el espectacular yacimiento de El Portalón de Cueva Mayor (por ejemplo, FRANCÉS-NEGRO *et al.*, 2019; GÜNTHER *et al.*, 2015; PÉREZ-ROMERO *et al.*, 2015; WADSWORTH *et al.*, 2017).

Desde 2011 estoy inmerso en dos áreas de investigación principales, los cambios ambientales y el impacto antrópico a lo largo del Cuaternario, en las que a menudo colaboro con multitud de especialistas de distintas ramas de la arqueología (pre)histórica. Actualmente, más o menos afianzado mi futuro profesional, realizo un importante esfuerzo de obtención y puesta en uso de nuevas metodologías analíticas en mis líneas de investigación, poniendo en marcha un laboratorio de isótopos estables (IsoTOPIK) en la Universidad de Burgos y participando en proyectos europeos (por ejemplo, GREENER «InteGRated systems for Effective ENvironmental Remediation», H2020 CE-BIOTEC-04-2018) dedicados a la caracterización del impacto antrópico en el denominado Antropoceno a través de la sedimentología ambiental. Las investigaciones paleoclimáticas y paleoambientales basadas en la geoquímica isotópica en las que me he introducido de la mano de magníficos investigadores, como Ana Moreno o Miguel Bartolomé (ambos

del Instituto Pirenaico de Ecología – CSIC), y el impacto antrópico de las sociedades actuales en procesos y sistemas naturales como la biosfera, la hidrosfera, la litosfera, la atmósfera o la criosfera, podrían ser nuevas líneas de investigación en las que participaré; eso sí, con la ayuda de nuevas generaciones de investigadores, a las que apoyaré de manera incondicional, tal y como muchos de los citados en esta biografía hicieron antes conmigo. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ARANBARRI, J.; GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P.; IRIARTE, E.; MORENO, A.; ROJO-GUERRA, M.; PEÑA-CHOCARRO, L.; VALERO-GARCÉS, B.; LEUNDA, M.; GARCÍA-PRIETO, E.; SEVILLA-CALLEJO, M.; GIL-ROMERA, G.; MAGRI, D.; RODRÍGUEZ-LÁZARO, J. (2015). «Human-landscape interactions since the early Neolithic in continental Iberia: the Conquezuola sequence». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 436, págs. 41-57.
- ARANBURU, A.; ARRIOLABENGOA, M.; IRIARTE, E.; GIRALT, S.; YUSTA, I.; MARTÍNEZ-PILLADO, V.; DEL VAL, M.; MORENO, J.; JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, M. (2015). «Karst landscape evolution in the littoral area of the Bay of Biscay (north Iberian Peninsula)». *Quaternary International*, vol. 364, págs. 217-230.
- ARRANZ-OTAEGUI, A.; LÓPEZ-SÁEZ, J.; ARAUS, J. L.; PORTILLO, M.; BALBO, A.; IRIARTE, E.; GOURICHON, L.; BRAEMER, F.; ZAPATA, L.; IBAÑEZ, J. J. (2017). «Landscape transformations at the dawn of agriculture in southern Syria (10.7-9.9 ka cal. BP): Assessing the impact of human activities and climate change». *Quaternary Science Reviews*, vol. 158, págs. 145-163.
- ARRIOLABENGOA, M.; IRIARTE, E.; ARANBURU, A.; YUSTA, I.; ARNOLD, L.; DEMURO, M.; ARRIZABALAGA, A. (2018). «Reconstructing the sedimentary history of Lezetxiki II cave (Basque Country, northern Iberian Peninsula) using micromorphological analysis». *Sedimentary Geology*, vol. 372, págs. 96-111.
- ARRIOLABENGOA, M.; IRIARTE, E.; ARANBURU, A.; YUSTA, I.; ARRIZABALAGA, A. (2015). «Provenance study of endokarstic fine sediments through mineralogical and geochemical data (Lezetxiki II cave, northern Iberia)». *Quaternary International*, vol. 364, págs. 231-243.
- BODEGO, A.; IRIARTE, E.; AGIRREZABALA, L. M.; GARCÍA-MONDÉJAR, J.; LÓPEZ-HORGUE, M. A. (2015). «Sinextensional mid-Cretaceous strati-

- graphic architecture of the eastern Basque-Cantabrian Basin margin (western Pyrenees)». *Cretaceous Research*, vol. 55, págs. 229-261.
- BODEGO, A.; IRIARTE, E.; LÓPEZ-HORGUE, M. A.; ÁLVAREZ, I. (2018). «Rift-margin extensional forced folds and salt tectonics in the eastern Basque-Cantabrian rift basin (western Pyrenees)». *Marine and Petroleum Geology*, vol. 91, págs. 667-682.
- BUTZER, K. W. (1965). «Acheulian Occupation Sites at Torralba and Ambrona, Spain: Their Geology». *Science*, vol. 150, núm. 3704, págs. 1718-1722.
- CEARRETA, A.; UGARTE, F. M. (eds.) (1992). *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- CLARKE, D. L. (1968). *Analytical archaeology*. Londres: Methuen.
- DUARTE, C.; IRIARTE, E.; DINIZ, M.; ARIAS, P. (2019). «The microstratigraphic record of human activities and formation processes at the Mesolithic shell midden of Poças de São Bento (Sado Valley, Portugal)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 11, págs. 483-509.
- FRANCÉS-NEGRO, M.; CARRANCHO, Á.; PÉREZ-ROMERO, A.; ARSUAGA, J. L.; CARRETERO, J. M.; IRIARTE, E. (2019). «Storage or cooking pots? Inferring pottery use through archaeomagnetic assessment of palaeotemperatures». *Journal of Archaeological Science*, vol. 110, núm. 104992.
- GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I.; IRIARTE, E.; GARCÍA-GAZÓLAZ, J.; TEJEDOR-RODRÍGUEZ, C.; GIBAJA-BAO, J. F.; MORENO-GARCÍA, M.; PÉREZ-JORDÀ, G.; RUIZ-ALONSO, M.; SESMA-SESMA, J.; GARRIDO-PENA, R.; CARRANCHO-ALONSO, A.; PEÑA-CHOCARRO, L.; ROJO-GUERRA, M. A. (2015). «8.2 Kyr BP paleoclimatic event and the Ebro Valley Mesolithic Groups: preliminary data from Artusia rock shelter (Unzué, Navarra, Spain)». *Quaternary International*, vol. 403, págs. 151-173.
- GÜNTHER, T.; VALDIOSERA, C.; MALMSTRÖM, H.; UREÑA, I.; RODRÍGUEZ-VARELA, R.; SVERRISDÓTTIR, O. O.; DASKALAKI, E. A.; SKOGLUND, P.; NAIDOO, T.; SVENSSON, E. M.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; CARBONELL, E.; DUNN, M.; STORA, J.; IRIARTE, E.; ARSUAGA, J. L.; CARRETERO, J. M.; GÖTHERSTRÖM, A.; JAKOBSSON, M. (2015). «Ancient genomes link early farmers from Atapuerca in Spain to modern-day Basques». *PNAS*, vol. 112, núm. 38, págs. 11917-11922.
- IRIARTE, E.; BALBO, A. L.; SÁNCHEZ, M. A.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBAÑEZ, J. J. (2011). «Late Pleistocene and Holocene sedimentary record of the Bouqaiia Basin (central Levant, Syria): A geoarchaeological approach». *Comptes Rendus Palevol*, vol. 10, núm. 1, págs. 35-47.
- IRIARTE, E.; FOYO, A.; SÁNCHEZ, M. A.; TOMILLO, C.; SETIEN, J. (2009). «Origin and geochemical characterization of red ochres from the Tito Bustillo and Monte Castillo caves (N Spain)». *Archaeometry*, vol. 51, núm. 2, págs. 231-251.
- IRIARTE, E.; LÓPEZ-HORGUE, M. A.; SCHRÖDER, S.; CALINE, B. (2012). «Interplay between fracturing and hydrothermal fluid flow in the Asón Valley hydrothermal dolomites (Basque-Cantabrian Basin, Spain)». En: J. Garland; Neilson, J. E.; Laubach, S. E.; Whidden, K. J. (eds.). *Advances in carbonate exploration and reservoir analysis*. Londres: Geological Society: 207-227.
- IRIARTE, E.; SÁNCHEZ, M. A.; FOYO, A.; TOMILLO, C. (2010). «Geological risk assessment for cultural heritage conservation in karstic caves». *Journal of Cultural Heritage*, vol. 11, núm. 3, págs. 250-258.
- LÓPEZ-HORGUE, M. A.; IRIARTE, E.; SCHRÖDER, S.; FERNÁNDEZ-MENDIOLA, P. A.; CALINE, B.; CORNEYLLIE, H.; FRÉMONT, J.; SUDRIE, M.; ZERTI, S. (2010). «Structurally controlled hydrothermal dolomites in Albian carbonates of the Asón valley, Basque Cantabrian Basin, northern Spain». *Marine and Petroleum Geology*, vol. 27, págs. 1069-1092.
- MONGE-GANUZAS, M.; CEARRETA, A.; IRIARTE, E. (2007). «Consequences of estuarine sand dredging and dumping on the Urdaibai Reserve of the Biosphere: the case of the Mundaka left wave». *Journal of Iberian Geology*, vol. 34, núm. 2, págs. 215-234.
- PÉREZ-ROMERO, A.; IRIARTE, E.; GALINDO-PELLICENA, M. A.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; RODRÍGUEZ, L.; CASTILLA, M.; FRANCÉS-NEGRO, M.; SANTOS, E.; VALDIOSERA, C.; ARSUAGA, J. L.; ALDAY, A.; CARRETERO, J. M. (2015). «An unusual Pre-bell beaker copper age cave burial context from El Portalón de Cueva Mayor site (Sierra de Atapuerca, Burgos)». *Quaternary International*, vol. 433, págs. 142-155.
- REVELLES, J.; CHO, S.; IRIARTE, E.; BURJACHS, F.; VAN GEEL, B.; PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; PEÑA-CHOCARRO, L.; TERRADAS, X. (2015). «Mid-Holocene vegetation history and Neolithic land-use in the Lake Banyoles area (Girona, Spain)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 435, págs. 70-85.
- SÁNCHEZ, M. A.; FOYO, A.; TOMILLO, C.; IRIARTE, E. (2007). «Geological risk assessment of the surrounding Altamira Cave: A proposed natural risk index and safety factor for protection of prehistoric caves». *Engineering Geology*, vol. 94, núm. 3-4, págs. 180-200.
- VAL, M. DEL; DUVAL, M.; MEDIALDEA, A.; BATEMAN, M. D.; MORENO, D.; ARRIOLABENGOA, M.; ARANBURU, A.; IRIARTE, E. (2018). «First chron-

- ostratigraphic framework of fluvial terrace systems in the eastern Cantabrian margin (Bay of Biscay, Spain)». *Quaternary Geochronology*, vol. 49, págs. 108-114.
- VAL, M. DEL; IRIARTE, E.; ARRIOLABENGOA, M.; ARANBURU, A. (2015). «An automated method to extract fluvial terraces from LiDAR based high resolution digital elevation models: the Oiartzun valley, a case study in the Cantabrian margin». *Quaternary International*, vol. 364, págs. 35-43.
- WADSWORTH, C.; PROCOPIO, N.; ANDERUNG, C.; CARRERERO, J. M.; IRIARTE, E.; VALDIOSERA, C.; ELBURG, R.; PENKMAN, K.; BUCKLEY, M. (2017). «Comparing ancient DNA survival and proteome content in 69 archaeological cattle tooth and bone samples from multiple European sites». *Journal of Proteomics*, vol. 158, págs. 1-8.
- WILLEY, G.; PHILLIPS, P. (1958). *Method and Theory in American Archeology*. Chicago: Chicago University Press.

Jesús F. Jordá Pardo, Chus (Oviedo, 1960), un recorrido vital desde la geología del Cuaternario hasta la geoarqueología

Jesús F. Jordá Pardo

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia,
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Estudié la licenciatura de Ciencias, sección Geológicas, en la Universidad de Salamanca (USAL), por decisión propia, basada en mi afición a los temas relacionados con la geología y a mi experiencia desde niño con la arqueología y la prehistoria, dado que mi padre, el profesor Dr. Francisco Jordá Cerdá (FJC), era catedrático de Arqueología, Epigrafía y Numismática en esa universidad, donde se jubiló como catedrático de Prehistoria en 1984. Desde mi más tierna infancia le acompañé a sus trabajos de campo y excavaciones arqueológicas en Asturias, Salamanca y Málaga, al principio, como mero observador y, a partir de los 15 años, como integrante de los equipos de trabajo que él dirigía. Así, la primera excavación sistemática a la que asistí fue la de Cova Rosa (Asturias), en el verano de 1975, a la que siguió, ese mismo verano, mi participación en la excavación que el profesor Dr. Javier Fortea Pérez (1946-2009) había iniciado en la cueva de La Cocina (Valencia). A partir de esa fecha, mi participación en las campañas anuales de Cova Rosa fue habitual (figura 1) y, así, tuve la ocasión de conocer al geólogo cuaternarista Manuel Hoyos Gómez (1944-1999), que en esos momentos comenzaba a desarrollar su tesis doctoral, centrada en los yacimientos asturianos del Pleistoceno superior, entre ellos Cova Rosa y El Cierro (Asturias), donde el equipo del profesor FJC desarrolló trabajos hasta 1979, junto con uno de sus alumnos, el Dr. Alejandro Gómez Fuentes.

En esas campañas de excavación conocí también a otro reconocido geólogo cuaternarista, el Dr. Henri Laville (1937-1995), del Instituto del Cuaternario de la Universidad de Burdeos, que por esos años comenzaba a trabajar en otros yacimientos asturianos y cántabros (LAVILLE, 1981),

así como a varios especialistas de diferentes disciplinas relacionadas con el estudio de los componentes biológicos del registro arqueológico que participaban en ellas como miembros del equipo interdisciplinar de investigación. Además, por aquellos años de formación anterior a la universidad, cayeron en mis manos dos libros que influyeron bastante en mi decisión de estudiar Geología. Uno fue el titulado *Fondaments géologiques de la Préhistoire*, de Nicolas Théobald (THÉOBALD, 1972), que me regaló el Dr. Luis Benito del Rey, con el que me inicié en las lecturas sobre el Cuaternario; y otro fue un libro de la biblioteca paterna, *Le Quaternaire*, de Jean Chaline (CHALINE, 1972), que desde el principio llamó poderosamente mi atención, pues abordaba el estudio de la prehistoria de manera interdisciplinar, con un énfasis especial en la geología y la paleontología, disciplinas por las que sentía una gran atracción. Posteriormente, tuve ocasión de profundizar en su lectura en la edición española de 1982, y durante mis primeros pasos como profesor e investigador lo tuve como libro de referencia. Probablemente, mi vocación como geólogo cuaternarista se vio condicionada por la temprana lectura de ambos libros y por la asistencia a las explicaciones y debates que mantenían Manuel Hoyos y Henri Laville con mi padre, frente a los cortes estratigráficos de los citados yacimientos kársticos asturianos. También por esa época encontré en la biblioteca paterna la *Prehistoria del Solar Hispano. Orígenes del arte pictórico*, de Eduardo Hernández-Pacheco (1872-1965), que, junto con *El Solar en la Historia Hispana y Fisiografía del Solar Hispano*, constituyen la obra magna del gran geólogo extremeño (HERNÁNDEZ-PACHECO, 1952, 1956, 1959), libros que marcaron un antes



Figura 1. Excavaciones arqueológicas en Cova Rosa (Sardeú, Ribadesella, Asturias) durante la campaña de julio de 1975. Izquierda: parte del equipo de excavación a la hora del bocadillo; de izquierda a derecha: Julián Bécares Pérez, Francisco Jordá Cerdá, Javier Rodríguez Muñoz, ¿?, Pilar Utrilla Miranda, Socorro López Plaza, Baltasar Sánchez Pérez, ¿?, Jesús F. Jordá Pardo y ¿? Derecha: Alejandro Gómez Fuentes y Jesús F. Jordá Pardo excavando. Fotografías de Javier Fortea Pérez.

y un después en el desarrollo de mi vocación cuaternarista. Años más tarde, ocuparía la mesa de D. Eduardo durante mi estancia en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

En esa época temprana, mi afición por la prehistoria y la arqueología era clara, pero siempre me llamó más la atención la resolución de las preguntas de índole geológica relacionadas con los yacimientos cuaternarios, que la de las de carácter estrictamente histórico y arqueológico. Por ello, llegado el momento de elegir carrera universitaria, en el verano de 1977, me decanté por la sección de Geológicas dentro de la licenciatura en Ciencias de la USAL. Tras superar los tres primeros años comunes, me decidí por la especialidad de Geología Exógena, y en los dos últimos cursos ya empecé a centrar mis intereses en la arqueomalacología y la geología del Cuaternario. En la primera, haciendo los trabajos de la asignatura de Paleontología de Invertebrados sobre las conchas de moluscos recuperadas en las excavaciones que, en diciembre de 1979, reinició el profesor FJC en la cueva de Nerja (Málaga), en las que participé año tras año desde ese instante. Fruto de esos trabajos arqueomalacológicos fueron mis primeras publicaciones en la revista *Zephyrus* (JORDÁ PARDO, 1981; JORDÁ PARDO, 1982; JORDÁ PARDO, 1984-1985). En la geología del Cuaternario, iniciando el estudio geológico de

la secuencia estratigráfica de ese yacimiento malagueño. En esa misma época, contacté con mi profesor de Geomorfología, el Dr. Eloy Molina Ballesteros, bajo cuya atenta dirección realicé la entonces llamada «tesina», en la que abordé la *Evolución morfogenética de la vertiente NW de la Sierra de Francia y su relación con la Fosa de Ciudad Rodrigo*, que defendí en octubre de 1982 y con la que inicié mis trabajos en el campo de la geología del Cuaternario. Ese mismo verano participé en las excavaciones que el profesor Laville realizaba en el yacimiento musteriense de Les Ourteix de Tourtoirac (Dordoña, Francia), lo que me permitió conocer con detalle los yacimientos clásicos del Paleolítico francés, de la mano del investigador que había estudiado su geología en su tesis doctoral (LAVILLE, 1975).

En 1980, el profesor FJC fundó el Instituto para el Estudio del Cuaternario, ligado a la cátedra de Prehistoria de la USAL, con la intención de dar cobijo a aquellos jóvenes investigadores que, como Antonio Guillén Oterino, Emili Aura Tortosa, Francisco Javier González-Tablas Sastre y yo mismo, comenzábamos a desarrollar estudios interdisciplinarios en el campo de la prehistoria y la arqueología, y en disciplinas relacionadas, como la geología del Cuaternario, la palinología y la arqueomalacología. El primer logro de dicho Instituto fue la creación del Laboratorio de Pali-



Figura 2. El equipo de excavación del yacimiento arqueológico de la cueva de Nerja (Maro, Nerja, Málaga) durante la campaña de diciembre de 1984. De izquierda a derecha, de pie: Jesús F. Jordá Pardo, Pere Ferrer Marset, Francisco Jordá Cerdá, F. Javier González Tablas Sastre, J. Emili Aura Tortosa, Elena Neira García, Carolina Saúca Hernández, Javier Sánchez González; sentados: María José Marcos López, G. Méndez Grande y José Manuel Benito Álvarez.

nología, que montó el Dr. Antonio Guillén Oterino, por entonces estudiante de Ciencias Biológicas en la USAL, quien comenzó a realizar análisis paleopalinoológicos en diferentes yacimientos, como Nerja (GONZÁLEZ-TABLAS SASTRE *et al.*, 1982) y otros de la cornisa cantábrica. La jubilación, en 1982, del profesor FJC supuso el paulatino declive de ese Instituto, que nació con el propósito de desarrollar en la USAL un equipo de trabajo multidisciplinar centrado en el estudio del Cuaternario. Fue bajo el paraguas de ese Instituto donde realicé los ya citados trabajos de arqueomalacología, estratigrafía y sedimentología kárstica en el yacimiento pleistoceno y holoceno de la cueva de Nerja, donde el profesor FJC retomó, en 1979, como he comentado antes, las excavaciones que había iniciado en 1965, las cuales se prolongaron hasta 1987, para ser interrumpidas de forma abrupta en 1988 por decisión de la Junta de Andalucía. El resultado de esas excavaciones se plasmó en una monografía multidisciplinar, pionera en su género para la prehistoria de Andalucía, de la que tuve el honor de ser su coordinador científico (JORDÁ PARDO, 1986). En aquellas excavaciones en Nerja trabajé junto con

el Dr. Emili Aura Tortosa (figura 2), que entonces era, como yo, estudiante de la USAL, y que actualmente es catedrático de Prehistoria en la Universidad de Valencia; juntos iniciamos una larga trayectoria de colaboración profesional que aún perdura, centrada en el estudio de la cueva de Nerja, a la que se han ido sumando otros yacimientos mediterráneos.

La interrupción de las excavaciones en Nerja no supuso un parón en nuestras investigaciones sobre ese yacimiento; más bien al contrario, fue un revulsivo para analizar con detalle los diferentes elementos constitutivos de su registro desde una óptica multidisciplinar, cuyo resultado ha sido más de un centenar de publicaciones sobre ese importante yacimiento malagueño (AURA *et al.*, 2010). También con soporte del citado Instituto comencé a trabajar, a comienzos de los años ochenta, en los yacimientos pleistocenos de Vila Velha de Rodão (Beira Baixa, Portugal), cuyas excavaciones dirigía el Dr. Luis Raposo, del Museo Nacional de Arqueología de Portugal, en el marco de la colaboración transfronteriza iniciada por el profesor FJC con el Dr. Antonio Salvado, director del Museo de Castelo Branco. En esa misma

época, entre 1979 y 1986, participé activamente en las excavaciones que el profesor FJC desarrolló en el yacimiento de la Edad del Hierro del castro de San Chuis (Asturias).

A finales de 1983 obtuve una beca del Plan de Formación del Personal Investigador en el Instituto de Geología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que luego se integraría en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) de Madrid, por lo que en 1984 me incorporé como becario a dicha institución para realizar mi tesis doctoral bajo la dirección del Dr. Manuel Hoyos Gómez sobre, tras un cambio de tema, la geología de la cueva de Nerja y su entorno. Además, durante mi estancia en el MNCN tuve ocasión de seguir con mis estudios de arqueomalacología, en los yacimientos de Almizaraque y La Cueva de Ambrosio (Almería), Pedro Muñoz (Ciudad Real) y la cueva de El Conejar (Cáceres). También atendí las llamadas de Sergio Ripoll López para realizar el estudio geológico de La Cueva de Ambrosio (Almería), sobre la que preparaba su tesis doctoral, que llevé a cabo en compañía de mi compañera de estudios en Salamanca, Pilar Carral González (JORDÁ PARDO, CARRAL, 1988), y de mi compañero del MNCN, Carlos Díez Fernández-Lomana para hacer lo mismo en la cueva de Valdegoba (Burgos) (DÍEZ *et al.*, 1988-1989). Todo ello me condujo a no concluir la tesis en el plazo de los cuatro años de la beca y, por tanto, a abandonar el MNCN. Durante esos años en el MNCN, conocí nuevas líneas de investigación y a los investigadores que las desarrollaban, hecho este que fortaleció mi convicción, iniciada en la USAL, de la necesidad de la interdisciplinariedad en los estudios de los yacimientos arqueológicos fueran de la cronología que fueran.

Al finalizar mi estancia en el MNCN, con la tesis sin concluir, logré, en 1988, una beca en el Instituto Geológico Minero de España de Madrid (IGME), que al año siguiente se transformó en un contrato con cargo a un proyecto de I+D en Geología Ambiental, bajo la dirección del ingeniero de minas y humanista Dr. Francisco J. Ayala Carcedo (1948-2004). En el marco del citado proyecto, y con el impulso de su director, continué mis investigaciones, que ya empecé a llamar «geoarqueológicas», en yacimientos arqueológicos de toda España, la mayoría de las veces por encargo de sus investigadores o de organis-

mos públicos de gestión del patrimonio arqueológico (JORDÁ PARDO, 1994). Con los resultados de una de esas investigaciones participé en la primera Reunión Nacional de Geoarqueología, que se celebró en Barcelona en octubre de 1990 (JORDÁ PARDO *et al.*, 1992). En esa reunión coincidí con el Dr. Francisco Borja Barrera, al que había conocido un año antes en las Jornadas de Campo sobre el Holoceno y el Pleistoceno superior en el Área Valenciana —organizadas por la cuaternarista Dra. María Pilar Fumanal García (1946-1998), de la Universidad de Valencia— y con el que posteriormente llevaría a cabo diversas iniciativas en el campo de la geoarqueología. Además, mi contrato en el IGME me permitió terminar la tesis doctoral, que con el título de *Neógeno y Cuaternario del extremo oriental de la costa de Málaga* defendí en julio de 1992 en la USAL. La tesis abordó el estudio estratigráfico, sedimentológico, paleontológico y geomorfológico de los depósitos neógenos y cuaternarios de la costa oriental malagueña, con especial énfasis en el análisis detallado de la secuencia arqueosedimentaria del yacimiento de la cueva de Nerja, para determinar los procesos de formación y transformación tanto naturales como culturales que habían intervenido en su génesis (JORDÁ PARDO, 1992). También pude acometer en esos años las excavaciones arqueológicas sistemáticas en el yacimiento musterense del abrigo rocoso de Jarama VI (Guadalajara), sobre cuyo registro continuo trabajando en la actualidad. Mi estancia en el IGME finalizó con la organización, en diciembre de 1992, de la 2.^a Reunión Nacional de Geoarqueología, en la que conté con la colaboración del Dr. Francisco Borja como presidente de una de las dos sesiones científicas. Lamentablemente, la recesión económica de 1992-1993 por una primera burbuja inmobiliaria se llevó por delante la publicación de sus actas, que solo pude editar dos años más tarde de manera informal (JORDÁ PARDO, 1994). Mi paso por el IGME en un proyecto de geología ambiental supuso para mí el aprendizaje de nuevas formas de abordar el estudio geológico del territorio y la apertura de nuevas líneas de investigación relacionadas con los riesgos geológicos, la evaluación del impacto ambiental y el patrimonio geológico.

Es precisamente en la línea de la evaluación del impacto ambiental en la que, entre 1989 y 2010, colaboré como geoarqueólogo con diferen-

tes empresas dedicadas a la arqueología de gestión, como INTERARQ, APLAR S. L., APLAR C. B., PROEXCO, STRATO S. L., así como con numerosos profesionales independientes de este ámbito, y desarrollé una metodología geoarqueológica para la planificación y realización de las prospecciones arqueológicas superficiales relacionadas con la construcción de grandes infraestructuras y desarrollos urbanísticos.

La crisis de 1992 también impidió la continuidad laboral en el IGME de gran parte de los que estábamos contratados en el proyecto de I+D, por lo que pasé unos meses por la situación de desempleo. Sin embargo, obtuve, en 1994, una plaza de profesor titular interino en la Escuela Universitaria Técnica de Ávila de la USAL para impartir Geomorfología y Geofísica a los estudiantes de Ingeniería Técnica en Topografía, docencia a la que uní la de Geomorfología (Cuaternario) en la licenciatura en Historia cuyo plan se extinguía en 1996. Allí tuve ocasión de dar clases al actualmente profesor de la USAL, Dr. Esteban Álvarez Fernández, con el que, años después, inicié una estrecha y fructífera colaboración centrada en el estudio de los moluscos de la cueva de Nerja con los que empecé mis trabajos de investigación. En esa época formé parte, junto con el prehistoriador Dr. Carlos Díez y el paleontólogo Dr. Alfonso Arribas Herrera, de la dirección tridisciplinar de los yacimientos kársticos de Tamajón (Guadalajara) (ARRIBAS *et al.*, 1995). La extinción del citado plan de estudios me llevó de nuevo al desempleo, del que me rescató, en 1996, Andrés Díez García (1930-2000), director gerente de la empresa SINTRA S. A., dedicada al control integral de la vegetación, donde me encargué de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental según la Norma UNE-EN ISO 14001, así como de la dirección de los trabajos de control de la vegetación en varios yacimientos arqueológicos, como el monasterio cisterciense de Santa María de Moreruela o el campamento romano de Petavonium, en Rosinos de Vidriales, ambos en la provincia de Zamora (DÍEZ GARCÍA, JORDÁ PARDO, 2001). El inesperado fallecimiento de Andrés Díez me llevó al puesto de director general de la empresa, que compaginé con una plaza de profesor asociado en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), donde impartí Prácticas de Geología a los estudiantes de la licenciatura en Ciencias Ambientales. Mi paso por la UAM

me permitió volver a contactar con la Dra. Pilar Carral González, mi compañera de estudios en USAL, la cual, a partir de entonces, se unió como edafóloga a mis trabajos de geoarqueología en diferentes yacimientos.

Tras dos intentos infructuosos, en 2003 obtuve un contrato del Programa Ramón y Cajal para la Incorporación de Investigadores al Sistema Español de Ciencia y Tecnología con destino en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), que hice efectivo en enero de 2004 después de renunciar a la dirección de SINTRA S. A. Tras lograr, en 2007, la acreditación del Programa I3 (Incentivación de la Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora) del Ministerio de Ciencia e Innovación, certificada por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP), en 2008, obtuve una plaza de profesor contratado doctor en el mismo departamento de la UNED, donde desde entonces imparto docencia en el grado en Geografía e Historia, en el máster de investigación de la Facultad de Geografía e Historia y en el de formación del profesorado de la UNED, así como en el Programa de Doctorado en Historia e Historia del Arte y Territorio, donde actualmente dirijo once tesis doctorales marcadamente interdisciplinarias.

Durante estos últimos diecisiete años de permanencia ininterrumpida en la UNED, he seguido desarrollando mi labor investigadora en los campos de la geoarqueología y la arqueomala-cología, formando parte de equipos interdisciplinarios en la investigación de numerosos yacimientos paleolíticos mediterráneos (La Falguera y Les Coves de Santa Maira, en Alicante), cantábricos (El Esquilleu en Cantabria, La Güelga, Coím-bre, Bricia, El Olivo y El Buxu, en Asturias), del interior de Iberia (La Peña de Estebanvela, en Segovia, y San Quirce, en Palencia) y del sur de Francia (Grotte Gazel, en Aude, e Isturitz, en Pirineos Occidentales) (figura 3a) y dirigiendo de nuevo trabajos en Jarama VI, encaminados a la datación de sus depósitos (figura 3b) (JORDÁ PARDO, 2007; KEHL *et al.*, 2013; WOOD *et al.*, 2013).

En el campo de la geoarqueología he consolidado la metodología de estudio que comencé a desarrollar durante mi tesis doctoral, profundizando en los métodos y técnicas para la determinación e interpretación de los procesos de forma-



284

Figura 3. *a)* En la Grotte Gazel (Sallèles-Cabardès, Aude, Francia) con el Dr. Dominique Sacchi (centro) y Jean-Luc Brulé (derecha), durante la campaña de muestro geoarqueológico de agosto de 2006. *b)* En el abrigo rocoso de Jarama VI (Valdesotos, Guadalajara), junto al Dr. Gerd-Christian Weniger (izquierda) y el Dr. Martin Kehl (centro), debatiendo sobre dónde tomar una muestra para analizar por luminiscencia estimulada mediante infrarrojos (*infrared stimulated luminescence* o IRSL) durante la campaña de noviembre de 2010.



Figura 4. Acto de presentación en el Museo Arqueológico Nacional del Madrid, el 9 de mayo de 2018, del número monográfico del *Boletín Geológico y Minero*, titulado *Geoarqueología, entre las Ciencias de la Tierra y la Historia*. De izquierda a derecha: Carmen Marcos Alonso (Museo Arqueológico Nacional), Gonzalo Ruiz Zapatero (Universidad Complutense de Madrid), Jesús F. Jordá Pardo (UNED), Juan José Durán Valsero (IGME), Alfredo Pérez González (Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana) y Francisco Borja Barrera (Universidad de Huelva).

ción y transformación del registro arqueológico, tanto naturales como antrópicos, para elaborar modelos explicativos y predictivos, para lo cual he incorporado a la investigación a especialistas en edafología y micromorfología. En los últimos años, bajo el liderazgo del Dr. Esteban Álvarez al frente de un amplio equipo de investigación, hemos reanudado los trabajos que inició el profesor FJC en los años setenta y anteriores del siglo xx, en los yacimientos del Paleolítico superior de la zona de Ribadesella (El Cierro y Cova Rosa), despolvando los materiales que se encontraban en el almacén de la USAL y realizando nuevas intervenciones en ellos con objeto de limpiar y documentar sus cortes y obtener nuevas y variadas muestras para estudios de diversa índole (ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, JORDÁ PARDO, 2018). También retomé las investigaciones de mi padre en el castro de San Chuis mediante la digitalización de su registro arqueológico, aspecto que constituyó la tesis de la Dra. Juana Molina Salido (JORDÁ PARDO, 2018).

En esta nueva línea de investigación, la digitalización del registro arqueológico de excavaciones antiguas, continúo trabajando en la actualidad en

Jarama VI con un amplio equipo y con el soporte de tres proyectos sucesivos concedidos por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Finalmente, y con relación a la geoarqueología, el comité editorial del *Boletín Geológico y Minero*, órgano del IGME, nos encargó, en 2014, al Dr. Francisco Borja Barrera y a mí la edición científica de un número monográfico de esa revista, que salió a la luz en 2018, con dieciocho trabajos, bajo el título de *Geoarqueología, entre las Ciencias de la Tierra y la Historia*. Fue presentado en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid (figura 4) y en su prólogo hacemos una declaración formal sobre nuestra concepción actual de la geoarqueología (JORDÁ PARDO, BORJA-BARRERA, 2018).

Por último, quiero destacar que es precisamente la interdisciplinariedad la que ha marcado mis aportaciones científicas de mayor impacto: el descubrimiento de un resto de *Homo neanderthalensis* en el abrigo rocoso de Jarama VI, que amplía el registro de esta especie en el interior de la península ibérica (LORENZO-MERINO *et al.*, 2012), la datación radiocarbónica de los últimos neandertales y los primeros humanos modernos (HIGHAM *et al.*, 2014), la localización en los

niveles magdalenenses de la cueva de Nerja de las evidencias de consumo de ballena más antiguas de la prehistoria europea (ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ *et al.*, 2014) y el descubrimiento de marcadores del impacto cósmico del Dryas reciente en Les Coves de Santa Maira (KENNETT *et al.*, 2015).

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; CARRIOL, R. P.; JORDÁ, J. F.; AURA, J. E.; AVEZUELA, B.; BADALD, E.; CARRIÓN, Y.; GARCÍA-GUINEA, J.; MAESTRO, A.; MORALES, J. V.; PÉREZ, G.; PÉREZ-RIPOLL, M.; RODRIGO, M. J.; SCARFFH, J. E.; VILLALBA, M. P.; WOOD, R. (2014). «Occurrence of whale barnacles in Nerja Cave (Málaga, Southern Spain): indirect evidence of whale consumption by humans in the Upper Magdalenian». *Quaternary International*, vol. 337, págs. 163-169.
- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; JORDÁ PARDO, J. F. (eds.) (2018). *El poblamiento prehistórico en el valle del Sella. Cincuenta años del descubrimiento de la cueva de Tito Bustillo y 60 de las primeras intervenciones del profesor Francisco Jordá en las cuevas de El Cierro y Cova Rosa (Ribadesella, Asturias)*. Ribadesella: Universidad de Salamanca / Universidad Nacional de Estudios a Distancia / Asociación Cultural Amigos de Ribadesella.
- ARRIBAS, A.; DíEZ, J. C.; JORDÁ PARDO, J. F. (1995). «El yacimiento cuaternario de la Cueva de los Torrejones (Tamajón, Guadalajara, Castilla-La Mancha): Resultados preliminares». En: R. de Balbín; Valiente, J.; Musat, M. T. (eds.). *Arqueología en Guadalajara, Patrimonio Histórico Arqueología Castilla-La Mancha*. Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha: 97-110.
- AURA, J. E.; JORDÁ PARDO, J. F.; PÉREZ RIPOLL, M.; BADAL, E.; MORALES, J. V.; AVEZUELA, B.; TIFAGOM, M.; JARDÓN, P. (2010). «Treinta años de investigación sobre el Paleolítico superior de Andalucía: la Cueva de Nerja (Málaga, España)». En: X. Mangado (ed.). *El Paleolítico superior peninsular. Nove décadas del siglo XXI. Homenaje al Profesor Javier Fortea*. Barcelona: Universitat de Barcelona: 149-172.
- CHALINE, J. (1972). *Le Quaternaire*. París: Doin éditeurs.
- DÍEZ, C.; GARCÍA, M. A.; GIL, E.; JORDÁ PARDO, J. F.; ORTEGA, A. I.; SÁNCHEZ, B.; SÁNCHEZ, A. (1988-1989). «La Cueva de Valdegoba (Burgos). Primera campaña de excavaciones». *Zephyrus*, vol. XLII, págs. 56-74.
- DÍEZ GARCÍA, A.; JORDÁ PARDO, J. F. (2001). «El control de la vegetación en monumentos históricos y zonas arqueológicas». *Ingeniería Civil*, vol. 122, págs. 83-98.
- GONZÁLEZ TABLAS SASTRE, F. J.; JORDÁ PARDO, J. F.; GUILLÉN OTERINO, A. (1982). «Aspectos económicos, funcionales y ambientales de los niveles paleolíticos de la Cueva de Nerja: Interrelación entre la industria, la malacología y la palinología». *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica (Soria 1981)*. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 405-415.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1952). *El Solar en la Historia Hispana*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1956). *Fisiografía del Solar Hispano*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1959). *Prehistoria del Solar Hispano. Orígenes del arte pictórico*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- HIGHAM, T.; DOUKA, K.; WOOD, R.; BRONK RAMSEY, C.; BROCK, F.; BASELL, L.; CAMPS, M.; ARRIZABALAGA, A.; BAENA, J.; BARROSO-RUIZ, C.; BERGMAN, C.; BOITARD, C.; BOSCATO, P.; CAPARRÓS, M.; CONARD, N.; DRAILY, C.; FROMENT, A.; GALVÁN, B.; GAMBASSINI, P.; GARCÍA-MORENO, A.; GRIMALDI, S.; HAESAERTS, P.; HOLT, B.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J.; JELINEK, A.; JORDÁ PARDO, J. F.; MAÍLLO-FERNÁNDEZ, J. M.; MAROM, A.; MAROTO GENOVER, J.; MENÉNDEZ, M.; METZ, L.; MORIN, E.; MORONI, A.; NEGRIÑO, F.; PANAGOPOULOU, E.; PERESANI, M.; PIRSON, S.; RASILLA, M. DE LA; RIEL, S.; RONCHITELLI, A.; SANTAMARÍA, D.; SEMAL, P.; SLIMAK, L.; SOLER, J.; SOLER, N.; VILLALUENGA, A.; PINHASI, R.; JACOBI, R. (2014). «The timing and spatio-temporal patterning of Neanderthal disappearance». *Nature*, vol. 512, núm. 7514, págs. 306-309.
- JORDÁ PARDO, J. F. (1981). «La malacofauna de la Cueva de Nerja». *Zephyrus*, vol. xxxii-xxxiii, págs. 87-99.
- JORDÁ PARDO, J. F. (1982). «La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): Los elementos ornamentales». *Zephyrus*, vol. xxxiv-xxxv, págs. 85-94.
- JORDÁ PARDO, J. F. (1984-1985). «La malacofauna de la Cueva de Nerja (III): Evolución medioambiental y técnicas de marisqueo». *Zephyrus*, vol. xxxvii-xxxviii, págs. 143-154.
- JORDÁ PARDO, J. F. (ed.) (1986). *La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga)*. Vol. I. Málaga: Patronato de la Cueva de Nerja (Trabajos sobre la Cueva de Nerja).
- JORDÁ PARDO, J. F. (1992). *Neógeno y Cuaternario del extremo oriental de la costa de Málaga*. Tesis doc-

- toral inédita. Salamanca: Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias.
- JORDÁ PARDO, J. F. (ed.) (1994). *Geoarqueología (Actas de la 2.ª Reunión Nacional de Geoarqueología. I.T.G.E., Madrid, 14, 15 y 16 de diciembre de 1992)*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España y AEQUA.
- JORDÁ PARDO, J. F. (2007). «The wild river and the last Neanderthals: A palaeoflood in the geoarchaeological record of the Jarama Canyon (Central Range, Guadalajara province, Spain)». *Geodinamica Acta*, vol. 20, núm. 4, págs. 209-217.
- JORDÁ PARDO, J. F. (2018). «Prologue». En: J. Molina Salido (ed.). *From the Archaeological Record to Virtual Reconstruction. The Application of Information Technologies at an Iron Age Fortified Settlement (San Chuis Hillfort, Allande, Asturias, Spain)*. Oxford: Archaeopress Publishing Ltd.
- JORDÁ PARDO, J. F.; BORJA BARRERA, F. (eds.) (2018). «Geoarqueología, entre las Ciencias de la Tierra y la Historia». *Boletín Geológico y Minero*, vol. 129 (1-2), págs. 5-11.
- JORDÁ PARDO, J. F.; CARRAL, M. P. (1988). «Geología y Estratigrafía del yacimiento prehistórico de la Cueva de Ambrosio». En: S. Ripoll López (ed.). *La Cueva de Ambrosio (Almería, Spain)*. Oxford: British Archaeological Reports International Series: 19-40.
- JORDÁ PARDO, J. F.; MORA TORCAL, R.; PIQUÉ HUERTA, R. (1992). «La secuencia litoestratigráfica y arqueológica del yacimiento de la Font del Ros (Berga, Barcelona)». *Cuaternario y Geomorfología*, vol. 6, págs. 21-30.
- KEHL, M.; BUROW, C.; HILGERS, A.; NAVAZO, M.; PASTOORS, A.; WENIGER, G. C.; WOOD, R.; JORDÁ PARDO, J. F. (2013). «Late Neanderthals at Jarama VI (central Iberia)?». *Quaternary Research*, vol. 80, núm. 2, págs. 218-234.
- KENNETT, J. P.; KENNETT, D. J.; CULLETON, B. J.; AURA TORTOSA, J. E.; BISCHOFF, J. L.; BUNCH, T. E.; DANIEL, I. R. JR.; ERLANDSON, J. M.; FERRARO, D.; FIRESTONE, R. B.; GOODYEAR, A. C.; ISRADE-ALCANTARA, I.; JOHNSON, J. R.; JORDÁ PARDO, J. F.; KIMBEL, D. R.; Lecompte, M. A.; LOPINOT, N. H.; MAHANEY, W. C.; MOORE, A. M. T.; MOORE, C. R.; RAY, J. H.; STAFFORD, T. W. JR.; TANKERSLEY, K. B.; WITTKE, J. H.; WOLBACH, W. S.; WEST, A. (2015). «Bayesian chronological analyses consistent with synchronous age of 12,820-12,740 cal BP for Younger Dryas Boundary on four continents». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*: 4344-4353.
- LAVILLE, H. (1975). *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord. Etude sédimentologique des dépôts en grottes et sous abris*. Vol. 4. *Etudes Quaternaires*. Marsella: Université de Provence.
- LAVILLE, H. (1981). «Los depósitos solutrenses de la cueva de la Riera (Asturias). Significación climática y cronológica». *Zephyrus*, vol. 32-33, págs. 57-60.
- LORENZO MERINO, C.; NAVAZO, M.; DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C.; SESÉ Y ARCEREDILLO, D.; JORDÁ PARDO, J. F. (2012). «New human fossil to the last Neanderthals in central Spain (Jarama VI, Valdesotos, Guadalajara, Spain)». *Journal of Human Evolution*, vol. 62, núm. 6, págs. 720-725.
- THÉOBALD, N. (1972). *Fondaments géologiques de la Préhistoire*. París: Doin éditeurs.
- WOOD, R. E.; BARROSO-RUIZ, C.; CAPARRÓS, M.; JORDÁ PARDO, J. F.; GALVÁN SANTOS, B.; HIGHAM, T. F. G. (2013). «Radiocarbon dating casts doubt on the late chronology of the Middle to Upper Palaeolithic transition on southern Iberia». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 110, núm. 8, págs. 2781-2786.

Arqueología ambiental: consiliencia como principio

Antonio Martínez Cortizas

EcoPast (GI-1553), Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela

A pesar de la simplicidad que parece gobernar su funcionamiento, cuando se observa como un planeta más del sistema solar, la Tierra es un experimento único que se hace tanto más complejo cuanto más se desciende en la escala de observación. La gran mayoría de los procesos ecológicos están fuertemente acoplados y se retroalimentan, de tal forma que los cambios ambientales se pueden propagar con una trayectoria difícil de predecir. Los humanos y sus actividades no somos ajenos a esta compleja dinámica, y por ello, el estudio del pasado debe abordarse con una complejidad comparable. Hoy me resulta casi imposible concebir otra aproximación mejor que la integración de todas las ramas del conocimiento que tratan de explicar nuestra historia, la historia de la Tierra.

En el año 1979 inicié la licenciatura de Biología en la Universidad de Santiago de Compostela (USC), con la idea en mente de que era la única que me atraía del conjunto de licenciaturas que se impartía en la universidad. Creo que esta decisión fue en buena medida reforzada por mi propia familia, que en numerosas ocasiones me ha dicho: «Desde pequeño te han gustado las plantas y los bichos», sin que yo haya llegado en ningún momento a ser consciente de que eso sea así. En las navidades del primer año de licenciatura tuve la oportunidad de visitar el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán (Pontevedra), pues un amigo de mi padre desarrollaba tareas administrativas allí. Mientras él estaba en administración, yo vagué por el pazo de Lourizán hasta dar con el laboratorio de Mari Carmen Gil Sotres, en el que estaban llevando a cabo una investigación sobre microbiología de suelos forestales. Me presenté a ella como alumno de Biología interesado en ir por allí a *ver* lo que hacían. Mari Carmen me dijo: «Aquí se viene a trabajar y no a ver», y yo contesté rápido que estaba dispuesto a trabajar. Fuimos a su despacho y me entregó va-

rios libros sobre microartrópodos de suelos, me pidió que los revisase y diseñase un experimento para estudiar la mesofauna de los suelos forestales. Y eso hice a partir de entonces en cada momento que tuve libre durante los años de carrera universitaria.

Tras haber terminado el tercer curso, en el verano de 1982 recibí una llamada telefónica de Carlota García Paz, quien me había impartido la materia de Geología ese año. Carlota me animó a solicitar las becas de colaboración del Ministerio de Educación, que solían quedar desiertas por falta de solicitudes. Eso supuso mi incorporación al, entonces, Departamento de Edafología y Geología de la Facultad de Biología, en el cual he desarrollado mi carrera desde septiembre de 1982 hasta la actualidad.

El paso al doctorado se produjo de la forma más natural posible. En los dos últimos años de licenciatura, además de cursar las distintas materias, había ido aprendiendo los rudimentos de la investigación en edafología al amparo de la beca de colaboración y de los integrantes del Departamento (Felipe Macías, Carlota García Paz, Eduardo García-Rodeja, Tito Carballas) y los estudiantes que estaban haciendo sus tesinas de licenciatura y tesis doctorales. Así que, en 1984, terminé los estudios, defendí la tesina de licenciatura y obtuve la beca de Formación de Profesorado Universitario (FPU). Con ella desarrollé mi tesis doctoral, bajo la dirección de Felipe Macías, hasta su defensa, en 1988. Durante esta etapa tres personas habían de influir en mi deriva hacia la investigación en cambio ambiental y contextos arqueológicos. La primera de ellas fue mi director, quien me dio la libertad de explorar libremente, con la única condición de que hiciese la tesis doctoral. La segunda fue Ward Chesworth, de la Universidad de Guelph (Canadá). Ward mantenía una larga relación de colaboración con mi director

de tesis y visitaba nuestro Departamento con regularidad. A pesar de las diferencias en edad y estatus (un profesor y un doctorando), encontramos un espacio de intereses comunes: a mí me intrigaba el papel que las actividades humanas podrían tener sobre los suelos y él defendía (y sigue defendiendo) que la agricultura es la actividad humana que de una manera más continuada y profunda ha transformado los suelos. Esta amistad se ha mantenido a lo largo de los años, y las conversaciones que hemos tenido durante sus visitas a Santiago o las mías a la Universidad de Guelph se encuentran entre los mejores momentos de reflexión sobre el cambio ambiental.

Tras terminar la tesis doctoral, colaboré durante un año con la Administración pública, en la Axencia de Calidade Ambiental de Galicia, en temas de evaluación de impacto ambiental y el plan hidrológico de Galicia. A finales de 1990, conseguí una ayudantía en la Universidad de Santiago de Compostela y, unos meses más tarde, a principios de 1991, una plaza de profesor titular para el Departamento de Edafología y Química Agrícola —el mismo en el que obtuve la cátedra en 2007—. Las colaboraciones con empresas de arqueología profesional y un breve convenio con la Dirección Xeral de Patrimonio de la Xunta de Galicia, para dar apoyo valorativo y analítico a las intervenciones arqueológicas —mayoritariamente de urgencia—, marcaron un período de transición.

La tercera persona habría de ser otro buen amigo, César Llana. Arqueólogo por convicción y profesión, César fue la primera persona en llevarme a un yacimiento arqueológico y plantearme cuestiones sobre su estratigrafía. Años de intervenciones arqueológicas en yacimientos de la sierra del Xistral o en la Cueva de A Valiña (Lugo) y largas conversaciones sobre las tendencias en arqueología —como la irrupción de la Arqueología del Paisaje— fueron dando forma a mis intereses iniciales para adentrarme cada vez más en el papel de las actividades humanas en las transformaciones del paisaje en el noroeste peninsular. Tras años de colaboración, fue también él quien planteó, de forma cruda, una de las cuestiones que rondaban nuestro trabajo y discusiones: la falta de un corpus teórico. Yo estaba convencido de que ese corpus existía y él no lo veía así. No fue un *parto fácil*, pero tras muchas discusiones conseguimos ponernos de acuerdo en tratar

de darle forma por escrito (por ejemplo, LLANA RODRÍGUEZ *et al.*, 1992; MARTÍNEZ CORTIZAS, LLANA RODRÍGUEZ, 1996; MARTÍNEZ CORTIZAS, 2000) y sintetizar algunas de las ideas de aplicación de la edafología al campo de la arqueología, como en el libro *Edafología y arqueología* (MARTÍNEZ CORTIZAS, MOARES DOMÍNGUEZ, 1995). César abandonaría la arqueología activa pocos años más tarde, con un punto de amargura. La amistad se ha mantenido, pero no así la colaboración.

Sin embargo, el lugar donde comencé la colaboración con César, la sierra del Xistral (Lugo), pasaría a ejercer una influencia magnética, y probablemente decisiva, en posteriores investigaciones. El trabajo sobre registros de paleocontaminación atmosférica por metales, que comenzamos en el marco de la tesis doctoral de Xabier Pontevedra Pombal y con la ayuda de otro fantástico doctorando, Juan Carlos Nóvoa Muñoz, produjo unos resultados inesperados para nosotros y una visibilidad internacional que antes no habíamos tenido (MARTÍNEZ CORTIZAS *et al.*, 1997; MARTÍNEZ CORTIZAS *et al.*, 1999). Esta línea ha dado lugar a una tesis doctoral sobre el mercurio (realizada por Marta Pérez Domínguez) y ha crecido hasta consolidarse como una de las más firmes de mi trayectoria científica, por lo que me ha dado la oportunidad de colaborar con investigadores de diversas nacionalidades (Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Estados Unidos, Francia, Holanda, Polonia, Reino Unido, Suiza, Suecia, Ucrania...) y con registros paleoambientales de áreas también muy diversas (Alemania, Antártida, Argentina, Australia, Brasil, Chile, China, España, Estados Unidos, Groenlandia, Isla de Pascua, Isla de Borneo, Kalimantan, Reino Unido, Suecia, Suiza, Sudáfrica...), con lo cual me ha ayudado a obtener una visión más global de los procesos ambientales y la actividad humana —muy en particular, los efectos de la minería y la metalurgia desde época prehistórica—. Algunos de estos investigadores e investigadoras se han convertido en auténticos amigos, con los que mantengo una prolongada relación de colaboración, como Tim Mighall (Universidad de Aberdeen), Malin Kylander (Universidad de Estocolmo), Richard Bindler (Universidad de Umeå) o Harald Biester (Universidad Técnica de Brunswick). Estas colaboraciones también me han dado la oportunidad de ampliar el tipo de archivos ambientales en los que he trabaja-

do, además de las turberas (sedimentos lacustres, sedimentos marinos, suelos coluviales, etc.). Entre ellos, se encuentran los sedimentos de praderas de posidonia, exclusivos del Mediterráneo y sur de Australia, que se han incorporado a mis intereses de investigación en los últimos años (SERRANO *et al.*, 2011; KAAL *et al.*, 2019). Los responsables de ello son Miguel Ángel Mateo, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y Óscar Serrano y Paul Lavery, de la Universidad Edith Cowan, además de dos maravillosas doctorandas: Nerea Piñeiro Juncal y Carmen Leiva Dueñas.

Durante los años noventa, entré en contacto con el mundo de la palinología, primero por medio de Pablo Ramil Rego (USC), que en 1992 presentó su tesis doctoral sobre registros polínicos, que incluían testigos de turberas de la sierra del Xistral, luego con Tim Mighall, y posteriormente con Lourdes López Merino, que realizaba su tesis doctoral bajo la dirección de José Antonio López-Sáez (Centro de Ciencias Humanas y Sociales – CSIC). Con Tim y Lourdes he explorado un buen número de archivos ambientales en busca de señales de las transformaciones del paisaje por las actividades humanas, tanto en Reino Unido como en el norte de la península ibérica, y hemos encontrado algunos de los resultados más interesantes: entre otros, el acoplamiento entre deforestación y erosión de suelos (MARTÍNEZ CORTIZAS *et al.*, 2005), evidencias tempranas del Neolítico en el norte peninsular (LÓPEZ-MERINO *et al.*, 2010) y las evidencias más antiguas de contaminación atmosférica por minería y metalurgia en Iberia (MARTÍNEZ CORTIZAS *et al.*, 2016). Esto nos llevó a creer que era posible crear un perfil de investigación mixto, con formación en geoquímica ambiental y palinología, que se materializó en la tesis doctoral de Noemí Silva Sánchez (SILVA SÁNCHEZ, 2016), quien resultó ser la persona ideal, por carácter, constancia y capacidad, para llevar a cabo este enorme reto, y a quien codirigimos entre Lourdes y yo.

La expansión internacional del grupo de colaboradores y, esencialmente, la amistad entre nosotros trajeron consigo otra de las actividades más satisfactorias de mi carrera científica: los *summer courses*. De hecho, estos eventos nunca se han celebrado en verano, pero nacieron con ese nombre. Desde 2011 venimos organizando reuniones de trabajo, cada año en un país distinto, en las

que, en un ambiente distendido y abierto, investigadores en formación, *posdocs* e investigadores sénior de muy diversas disciplinas discutimos métodos de trabajo y procesamiento de datos paleoambientales, así como resultados obtenidos en los proyectos en colaboración, y diseñamos el contenido de las publicaciones científicas.

En el campo más estricto de la arqueología, los años 2000 vinieron marcados por la creación del Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente y Paisaje (LPPP), unidad asociada CSIC-USC, coordinada, por un lado, por Felipe Criado-Boado (CSIC) y, por el otro, por Marco García Quintela (USC). Fue, sin duda, una época de grandes proyectos y bonanza económica, que propició la realización de algunas de las ideas que aguardaban su oportunidad, la incorporación de investigadores y la adquisición de infraestructuras. Así, el gran proyecto sobre el Arte Rupestre de Campolameiro (Campolameiro, Pontevedra) —liderado por Felipe Criado— permitió poner en marcha un trabajo ambicioso de estratigrafías edafo-sedimentarias y reconstrucción paleoambiental; si bien su publicación sería bastante posterior (CRIADO-BOADO *et al.*, 2013). El estudio combinado de geomorfología —llevado a cabo por Manuela Costa Casais—, secuencias edáficas —con la ayuda de Xabier Pontevedra Pombal— y composición molecular de carbones y materia orgánica —fruto de la excelente investigación de Joeri Kaal— nos ha ayudado a comprender mejor la importancia del uso del fuego en la configuración del paisaje (KAAL *et al.*, 2008; KAAL *et al.*, 2013). En este marco de colaboración también se desarrollaron los análisis de suelos aterrizados, de la mano de Cruz Ferro Vázquez. Si bien Cruz no hizo su tesis doctoral sobre este tema, los paisajes agrarios y su resiliencia se han convertido en una de las líneas más sólidas de su investigación posdoctoral (FERRO-VÁZQUEZ *et al.*, 2014). Nos pareció entonces que se daban las condiciones para dar un nuevo impulso a la transferencia de conocimientos entre las ciencias de la Tierra y la arqueología y la prehistoria. Esto se materializó en la tesis doctoral de Rebeca Tallón Armada, en codirección con Manuela Costa Casais (USC), que pronto verá la luz.

Otro de los grandes avances en el estudio de suelos aplicado a la arqueología derivó de la participación en el proyecto del Consejo Europeo de Investigación (ERC) «Origin and Spread of

Agriculture in the south-western Mediterranean region», del cual fue coordinadora Leonor Peña-Chocarro (Centro de Ciencias Humanas y Sociales – CSIC), a quien tengo en alta estima. Este proyecto nos permitió salir de nuestra zona de confort, los suelos ácidos del noroeste peninsular, y buscar aproximaciones innovadoras (SCHELL-EKENS *et al.*, 2013).

La unidad asociada también me dio la oportunidad de colaborar con Pilar Prieto Martínez (USC), especialista en cerámica prehistórica, con quien me he ido adentrando progresivamente en el campo de la arqueometría de la cerámica (SALANOVA *et al.*, 2016). Entre ella, Óscar Lantes Suárez (técnico de la Unidad de Arqueometría de la USC) y yo, hemos venido desarrollando un ambicioso proyecto analítico que incluye composición elemental, mineralogía, composición isotópica, color cuantitativo y micromorfología. Espero que el entusiasmo de Guadalupe Castro González lo convierta en una realidad con su tesis doctoral.

Casi en los albores de los años 2000 se publicaría el libro de Edward O. Wilson *Consilience* (WILSON, 1998). Wilson ya era un autor conocido para mí, pues su *Sociobiology* (WILSON, 1975) se encuentra entre mis lecturas de alumno de la Facultad de Biología, al igual que algunas de sus obras algo posteriores, como *Biodiversity* (WILSON, 1988). Su propuesta de unificación del conocimiento encontró un sitio en mi corazón interdisciplinar, y su oportunidad, un poco más tarde. A mediados-finales de los años 2000, la unidad asociada dejó de existir y, con ello, decreció la interacción con el grupo de arqueólogas y arqueólogos del CSIC. Pero la relación con la parte universitaria del extinto LPPP siguió adelante, con la incombustible tenacidad de Marco García Quintela. Las jornadas organizadas en 2012 por su grupo de investigación, con la colaboración del casi recién creado Incipit (CSIC), sobre cambio ambiental y social en la antigüedad tardía y Alta Edad Media fueron un lugar de encuentro entre la historia, la arqueología, la arqueoastronomía, la antropología física, la geoarqueología y la geoquímica ambiental, que se plasmaría posteriormente en un número especial de *Estudos do Quaternário* (SÁNCHEZ-PARDO *et al.*, 2015). Esta iniciativa nos llevó a reforzar mucho más aún la colaboración y, apoyándonos en la convocatoria de «Consolidación e estructuración de Unidades de Investigación Competitivas», de la

Xunta de Galicia, establecimos una red denominada Consiliencia, en la que participan grupos de investigación de la Universidad de Santiago de Compostela (EcoPast, SINCRISIS – Investigación en Formas Culturales, Grupo de Economía Ambiental e Xestión Sostible dos Recursos Naturais – Ecoiuris) y de la Universidad de La Coruña (Grupo Interdisciplinar de Patrimonio Cultural y Geológico – CULXEO). Desde 2014, esta iniciativa nos ha permitido potenciar la investigación interdisciplinar.

También en 2014, otro proyecto europeo, «Forest resources for Iberian Empires: ecology and globalization in the age of discovery» (ForSeaDiscovery, <http://forseadiscovery.eu/>), liderado por Ana Crespo Solana (Centro de Ciencias Humanas y Sociales – CSIC), nos permitió estudiar a fondo un material al que antes no habíamos prestado atención: la madera arqueológica, de pecios de los siglos XVI y XVII. Este proyecto involucró a numerosas instituciones de diversos países europeos y, lo más importante, permitió que trece jóvenes investigadores realizasen sus tesis doctorales en unas condiciones de financiación dignas. Uno de esos investigadores fue Mohamed Traoré, quien, bajo la codirección de Joeri Kaal y mía, llevó adelante con éxito la aplicación de técnicas de análisis de la composición molecular de la madera, con el objetivo de identificar especies, procedencia y procesos de diagénesis (por ejemplo, TRAORÉ *et al.*, 2016; TRAORÉ *et al.*, 2018). Mohamed es, sin duda, un investigador con una profunda convicción participativa; en la actualidad trata de desarrollar esta vocación fundando su propio grupo de investigación en la Universidad de Bamako, llevando a su país, Malí, los conocimientos y experiencias que ForSeaDiscovery le ha permitido alcanzar.

Una de las piezas del puzzle que faltaba por incorporar la vino a poner Olalla López-Costas con su llegada a nuestro grupo en 2014: los humanos. Tras más de treinta años de investigación en cambio ambiental y actividad humana, por fin pudimos hacer las preguntas pertinentes a los propios humanos, a las personas que se adaptaron o padecieron los cambios ambientales. Con Olalla aprendo sobre las enfermedades (paleopatología), la dieta (paleodieta) y el estilo de vida de los pobladores del noroeste peninsular (LÓPEZ-COSTAS *et al.*, 2015), muy en particular de las clases marginadas o no recogidas en los textos his-

tóricos. Pero también descubrimos la cara oculta de ciertos avances socioculturales: en concreto, la huella indiscutible, en los huesos humanos, de la contaminación atmosférica provocada por la explotación minero-metalúrgica (LÓPEZ-COSTAS *et al.*, 2016; LÓPEZ COSTAS *et al.*, 2019). Su incorporación al grupo de investigación ha creado una inesperada demanda por parte de alumnas y alumnos que desean investigar sobre los propios humanos. Así, en los últimos dos años han comenzado su investigación de doctorado Noemi Álvarez Fernández (mercurio en huesos humanos), Celia Arias Vaquerizo (metales en huesos animales), Elvira Mangas Carrasco (la identidad mediante el estudio de niños medievales) y Carlos David García Moreno (esqueletos de la Mérida romana).

Como es bien conocido por la mayoría de los que nos dedicamos a la investigación en el ámbito universitario, las dinámicas de los grupos vienen marcadas en gran medida por el devenir de la financiación. Eso crea una situación de precariedad/eventualidad en la cual el desarrollo de conocimiento pervive gracias a las redes de colaboración y al ánimo de las y los jóvenes investigadores que se embarcan con todo su ánimo en una empresa tan incierta. Nuestro grupo de investigación, EcoPast, no ha sido ajeno a esta situación, aunque tras una reestructuración en 2017 vivimos una etapa de gran optimismo, a la que ha contribuido la incorporación de dos nuevas investigadoras posdoctorales: Lourdes López Merino, especialista en paleoecología, y Mar Sobral Bernal, especialista en ecología de las relaciones planta-animal. Ahora somos un crisol de seres humanos, vitales, con muy variadas sensibilidades y formación de base (biología, antropología física, ecología, paleoecología, historia, bellas artes, ciencia del suelo, geoquímica, etc.). Es por eso que no concibo mi trayectoria investigadora sin el apoyo de todas estas personas, de las que he aprendido y aprendo a diario muchas y diversas lecciones de humanidad, compromiso e ilusión por el avance del conocimiento científico.

BIBLIOGRAFÍA

- CRIADO-BOADO, F.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; GARCÍA QUINTELA, M. V. (2013). *Petroglifos, paleoambiente y paisaje. Estudios interdisciplinares del arte rupestre de Campo Lameiro (Pontevedra)*. Vol. TAPA 42. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- FERRO-VÁZQUEZ, C.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; NÓVOA-MUÑOZ, J. C.; BALLESTERO-ARIAS, P.; CRIADO-BOADO, F. (2014). «1500 years of soil use reconstructed from the chemical properties of a terraced soil sequence». *Quaternary International*, vol. 346, págs. 28-40.
- KAAL, J.; CRIADO-BOADO, F.; COSTA-CASAS, M.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; LÓPEZ-MERINO, L.; MIGHALL, T.; CARRIÓN, Y.; SILVA SÁNCHEZ, N.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2008). «Prehistoric land use at an archaeological hot-spot (the rock art park of Campo Lameiro, NW Spain) inferred from charcoal, synanthropic pollen and non-pollen palynomorph proxies». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 1518-1527.
- KAAL, J.; CRIADO-BOADO, F.; COSTA-CASAS, M.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; LÓPEZ-MERINO, L.; MIGHALL, T.; CARRIÓN, Y.; SILVA SÁNCHEZ, N.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2013). «Prehistoric land use at an archaeological hotspot (the rock art park of Campo Lameiro, NW Spain) inferred from charcoal, synanthropic pollen and non-pollen palynomorph proxies». *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, págs. 1518-1527.
- KAAL, J.; SERRANO, O.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; BALDOCK, J. A.; LAVERY, P. (2019). «Millennial-scale changes in the molecular composition of *Posidonia australis* seagrass deposits: implications for blue carbon sequestration». *Organic Geochemistry*, vol. 137, 103898.
- LLANA RODRÍGUEZ, C.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; RAMIL REGO, P. (1992). «Algunas consideraciones acerca de la estratigrafía y el marco temporal para los yacimientos al aire libre del paleolítico final-epipaleolítico de Galicia». *Zephyrus*, vol. 44, págs. 155-166.
- LÓPEZ COSTAS, O.; KYLANDER, M.; MATTIELLI, N.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, N.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, M.; MIGHALL, T.; BINDLER, T.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2019). «Human bones tell the story of atmospheric mercury and lead exposure at the edge of Roman World». *Science of the Total Environment*, vol. 710, núm. 136319.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; LANTES-SUÁREZ, O.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2016). «Chemical compositional changes in archaeological human bones due to diagenesis: Type of bone vs soil environment». *Journal of Archaeological Science*, vol. 67, págs. 43-51.
- LÓPEZ-COSTAS, O.; MÜLDNER, G.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2015). «Diet and lifestyle in Bronze Age Northwest Spain: the collective burial of

- Cova do Santo». *Journal of Archaeological Science*, vol. 55, págs. 209-218.
- LÓPEZ-MERINO, L.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A. (2010). «Early agriculture and palaeoenvironmental history in the north of the Iberian Peninsula: a multi-proxy analysis of the Monte Areo mire (Asturias, Spain)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, págs. 1978-1988.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2000). «La reconstrucción de paleoambientes cuaternarios: ideas, ejemplos y una síntesis de la evolución del Holoceno en el NW de la Península Ibérica». *Estudos do Quaternário / Quaternary Studies*, vol. 3, págs. 31-41.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; LLANA RODRÍGUEZ, C. (1996). «Una aproximación interdisciplinar a la contextualización de los yacimientos al aire libre en Galicia». *Almadán*, vol. 5, págs. 23-36.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; LÓPEZ-MERINO, L.; BINDLER, R.; MIGHALL, T.; KYLANDER, M. E. (2016). «Early atmospheric metal pollution provides evidence for Chalcolithic/Bronze Age mining and metallurgy in Southwestern Europe». *Science of the Total Environment*, vol. 545, págs. 396-406.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; MIGHALL, T.; PONTEVEDRA-POMBAL, X.; NÓVOA MUÑOZ, J. C.; PEITEADO VARELA, E.; PIÑEIRO REBOLO, R. (2005). «Linking changes in atmospheric dust deposition, vegetation change and human activities in northwest Spain during the last 5300 years». *The Holocene*, vol. 5, págs. 698-706.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; MOARES DOMÍNGUEZ, C. (1995). *Edafología y Arqueología: aplicaciones al estudio de yacimientos al aire libre en Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; PONTEVEDRA-POMBAL, X.; GARCÍA-RODEJA, E.; NOVOA MUÑOS, J. C.; SHOTYK, W. (1999). «Mercury in a Spanish peat bog: archive of climate change and atmospheric metal deposition». *Science*, vol. 284, págs. 939-942.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; PONTEVEDRA-POMBAL, X.; NÓVOA MUÑOZ, J. C.; GARCÍA-RODEJA, E.; SHOTYK, W. (1997). «Four thousand years of atmospheric Pb, Cd and Zn deposition recorded by the ombrotrophic peat bog of Penido Vello (Northwestern Spain)». *Water Air and Soil Pollution*, vol. 100, págs. 387-403.
- SALANOVA, L.; PRIETO-MARTÍNEZ, M. P.; CLOP-GARCÍA, X.; CONVERTINI, F.; LANTES-SUÁREZ, O.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2016). «What are large-scale archaeometric programmes for? Bell beaker pottery and societies from the third millennium BC in western Europe». *Archaeometry*, vol. 58, págs. 722-735.
- SÁNCHEZ-PARDO, J. C.; COSTA-CASAS, M.; GARCÍA-QUINTELA, M.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2015). «Editorial. Environmental and social change in the early middle ages in NW Spain». *Estudos do Quaternário / Quaternary Studies*, vol. 12, págs. 1-5.
- SHELLEKENS, J.; BARBERÁ, G. G.; BUURMAN, P.; PÉREZ-JORDÁ, G.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2013). «Soil organic matter dynamics in Mediterranean A-horizons – the use of analytical pyrolysis to ascertain land-use history». *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, vol. 104, págs. 287-298.
- SERRANO, O.; MATEO, M. A.; DUEÑAS-BOHORQUEZ, A.; RENON, P.; LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2011). «The Posidonia oceanica marine sedimentary record: a Holocene archive of heavy metal pollution». *Science of the Total Environment*, vol. 409, págs. 4831-4840.
- SILVA SÁNCHEZ, N. (2016). *Late Holocene environments reconstructed from peatlands: linking geochemistry and playnology*. Tesis doctoral. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- TRAORÉ, M.; KAAL, J.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2016). «Application of FTIR spectroscopy to the characterization of archaeological Wood». *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, vol. 153, págs. 63-70.
- TRAORÉ, M.; KAAL, J.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2018). «Chemometric tools for identification of Wood from different oak species and their potential for provenancing of Iberian shipwrecks (16th-18th centuries AD)». *Journal of Archaeological Science* vol. 100, págs. 62-73.
- WILSON, E. O. (1975). *Sociobiology. The new Synthesis*. Cambridge, Massachusetts: President and Fellows of Harvard College.
- WILSON, E. O. (1988). *Biodiversity*. Washington: National Academic Press.
- WILSON, E. O. (1998). *Consilience. The unity of knowledge*. Nueva York: Random House.

¿Cómo funciona esto de la interdisciplinariedad? Una experiencia desde la arqueología computacional

Xavier Rubio-Campillo

School of History, Classics and Archaeology, University of Edinburgh

Con frecuencia me preguntan si soy arqueólogo. La realidad es que no lo tengo claro; no he estudiado un grado de Arqueología, y los métodos con los que trabajo se suelen asociar a disciplinas alejadas de las humanidades. Por otra parte, llevo trece años investigando sobre el pasado en sus más diversas facetas: desde la desaparición de los neandertales hasta los campos de batalla de la guerra civil española, pasando por la economía del Imperio romano o el sitio de Barcelona de 1714. Pero ¿qué soy exactamente? La verdad es que, cuando trabajas en un contexto interdisciplinar, el título no es tan importante como las preguntas que seas capaz de plantear y, con un poco de suerte, responder.

Mi investigación entraría en el campo denominado «arqueología computacional», cuyo objetivo es usar modelos matemáticos en diversas facetas, como generar nuevas teorías, evaluar hipótesis y mejorar la metodología arqueológica (LAKE, 2014). Esta línea de trabajo se enmarca claramente en lo que podríamos llamar «investigación interdisciplinar», y por ese motivo explico aquí mi experiencia personal, con la esperanza de que estas reflexiones puedan ser útiles tanto a los jóvenes investigadores, que sientan curiosidad por carreras no convencionales, como a arqueólogos interesados en entender qué significa, en la práctica, la interdisciplinariedad.

Mi formación inicial fue en Ingeniería Superior en Informática, grado que acabé en 2003 en la Universidad Pompeu Fabra. Ni por un instante, durante esos cuatro años, habría pensado que mi futuro estaría ligado a la arqueología, ya que pasé buena parte de ellos como becario en un grupo de investigación sobre tecnología musical (el Music Technology Group, MTG). Allí aprendí casi más que en la carrera, tanto en el ámbito técnico

como, y sobre todo, en el humano, gracias al equipo en el que me encuadré, liderado por Xavier Amatriain. La experiencia fue tan enriquecedora que, al acabar la carrera, pasé un año adicional como programador y administrador de sistemas júnior en el mismo grupo. Combiné estas tareas con mi primera experiencia docente al organizar prácticas de uno de los cursos iniciales del grado que acababa de estudiar, y, para mi sorpresa, disfruté dando las clases. Después de ese año, quise también explorar otras vías para ver qué me interesaba más: el mundo académico o el empresarial. Durante un par de años estuve trabajando en empresas de tecnología relacionadas con la seguridad informática y el desarrollo de *software* libre. Cualquier lector debe estar ahora preguntándose qué tiene que ver todo esto con la arqueología, y tendrá razón; el hecho es que durante esos meses me aburrí de mi profesión informática porque me aportaba pocos desafíos interesantes. Como consecuencia, escribí un correo electrónico que cambiaría mi trayectoria profesional de manera decisiva.

En esos momentos usaba mi tiempo libre para hacer prototipos de videojuegos históricos, y pensaba que quizá podría tener un futuro desarrollando experiencias educativas basadas en juegos. Una rápida búsqueda por internet me llevó a la web del grupo de investigación DIDPATRI (Didáctica del Patrimoni, Museografia Comprensiva i Noves Tecnologies), de la Universidad de Barcelona (UB), y decidí contactar con el grupo para consultar si les interesaba un perfil como el mío. Rápidamente me respondió Francesc Xavier Hernández Cardona, a cuya visión profundamente interdisciplinar del pasado le interesó mi trayectoria; me sugirió que pidiera una beca de investigación y que hiciera la tesis doctoral con él en

la UB. El proyecto de investigación que debatimos me parecía fascinante: aplicar métodos computacionales al estudio del pasado, en el que raramente se han usado estas herramientas. Hay que entender que por aquel entonces yo tenía poca idea de la investigación en humanidades, y de las diferencias entre historia, arqueología y patrimonio. Sin embargo, la intersección entre humanidades y ciencias captó poderosamente mi atención, y decidí aceptar la propuesta. Pedí diversas becas predoctorales y dejé mi trabajo sin que se hubiera resuelto aún ninguna de ellas; la razón es que estábamos convencidos de que ganaría alguna porque tenía como mérito haber sido primero de mi promoción de Informática. La verdad es que, mirando para atrás y sabiendo ahora cómo funcionan estas cosas, parece muy temerario, pero tuve la suerte de conseguir una beca de formación de personal investigador (FI) de la Generalitat de Catalunya, y me sumé a las filas del DIDPATRI en 2006.

El desarrollo de la tesis doctoral fue para mí un período de intenso aprendizaje sobre las humanidades y el rol que mi perfil podría jugar en ellas. No fue nada fácil, porque algunas de sus prácticas están muy alejadas de aquellas a las que yo estaba acostumbrado dentro de una disciplina STEM (Science Technology Engineering and Maths). Poco a poco mi tesis se fue centrando en el desarrollo de un marco de trabajo cuantitativo para estudiar el patrimonio bélico de la época moderna. La elección de un período histórico y una perspectiva de conflicto se basaba en la existencia de numerosos documentos escritos y cartografía de la época, fuentes que podrían combinarse con la evidencia arqueológica mediante las herramientas que yo pretendía utilizar, para demostrar así el potencial de la aproximación computacional.

La tesis se centró en tres componentes: 1) el uso de Sistemas de Información Geográfica para la prospección e interpretación del campo de batalla de Talamanca (RUBIO-CAMPILLO, 2008b); 2) la creación de un modelo de teoría matemática de juegos para entender las decisiones de los comandantes en la campaña de Almenar de 1710 (RUBIO-CAMPILLO, 2009); y 3) un estudio sobre el uso de la cartografía como recurso didáctico para una mejor comprensión del paisaje bélico (RUBIO-CAMPILLO, 2008a). Al mismo tiempo desarrollé un perfil cada vez más humanístico y centrado en la arqueología gracias a mi incorpora-

ción al grupo DIDPATRI; y además de aprender a usar las herramientas computacionales mencionadas también tuve mis primeras experiencias en excavaciones, prospecciones y estudios de documentos históricos.

Una de las cosas más importantes que aprendí durante mi tesis fue la singularidad de los trabajos interdisciplinares, así como su costosa fase de aprendizaje. No hace falta decir que todas las tesis son un reto personal de enormes dimensiones, pero el desarrollo de un primer trabajo que trascienda las barreras de una disciplina requiere del doctorando un viaje no convencional y, si cabe, más solitario que una tesis metodológicamente más clásica. Formar parte de un equipo ayuda, pero lo cierto es que cada caso tiene unos requerimientos únicos basados en la formación inicial del doctorando y las necesidades de la tesis, más allá de la disciplina primaria. Al reto de hacer una tesis doctoral se le suma la necesidad de aprender métodos nuevos, los cuales, frecuentemente, están alejados de los cánones de la disciplina en la que dicha tesis se enmarca. En ocasiones, este aprendizaje es solitario, porque, al ser innovadores dentro del campo de aplicación, los métodos suelen ser poco conocidos por los directores de tesis y otros expertos en el caso de estudio (por ejemplo, arqueólogos conocedores de tu área de trabajo), de manera que encontrar ayuda puede ser difícil. Así, muchas ideas que *a priori* serían interesantes al final no funcionan, y se puede tener la sensación de estar perdido, de reinventar la rueda o incluso de haber perdido el rumbo. En lo que a mí respecta, por ejemplo, tardé un año en entender que la teoría de juegos no funcionaría bien en mis casos de estudios, y como consecuencia pasé a centrarme en los GIS como herramienta de modelización principal. A este problema de apoyo académico se le suman las barreras de comunicación, porque se hace difícil transmitir a tus directores y al resto del equipo cuáles son los problemas y retos que tienes; es habitual que no tengan los conocimientos necesarios para comprender tu trabajo en detalle.

A mediados de 2009 finalicé mi tesis y tuve la suerte de recibir una oferta posdoctoral muy tentadora: desarrollar una línea de Ciencias Sociales y Humanidades como parte del Barcelona Supercomputing Center (BSC). Me gustaría aquí compartir algunas reflexiones sobre el salto al vacío que existe en la clausura de la fase pre-

doctoral para los jóvenes investigadores interdisciplinarios. El problema radica en que la mayoría de las convocatorias *posdoc* no se evalúa a los candidatos desde una perspectiva que rompa las fronteras entre disciplinas. Este es el caso para todas las convocatorias españolas, pero también para buena parte de las internacionales; debes elegir el área de investigación en el que serás evaluado y, por lo tanto, los méritos que estén fuera de ella tendrán una incidencia menor en el resultado. Al final, pese a que se dice alegremente que la interdisciplinaria está muy valorada, la realidad es otra: los mecanismos de evaluación no la tienen en cuenta, y un investigador de este tipo será acusado de tener un perfil demasiado técnico, de navegar entre dos aguas o de desconocer la disciplina (basado en comentarios reales). A esta evaluación que ignora una posible interdisciplinaria se le suma el hecho de que los investigadores interdisciplinarios tienden a ser menos citados a corto plazo, cosa que tiene un impacto crítico para los recién doctorados (WANG *et al.*, 2015). Finalmente, la investigación puntera de una disciplina acostumbra a requerir perfiles mixtos para avanzar en el conocimiento, y, por ese motivo, los investigadores con carreras poco convencionales tienen mayor probabilidad de encontrar un contrato dentro de un proyecto que de hacerlo a partir de una convocatoria posdoctoral. Por desgracia, los proyectos interdisciplinarios también acostumbran a tener peores opciones de ser financiados, así que en este aspecto queda aún mucho camino por recorrer (BROMHAM *et al.*, 2016).

En mi caso, fui afortunado. Como informático, formar parte de un centro de prestigio como el BSC era una idea muy atractiva, pero también un poco mareante, al ser la primera persona de todo el centro (cuatrocientos investigadores) con un perfil humanístico. Mateo Valero y Francesc Subirada, directores del BSC, y José María Cela, director del departamento (Computer Applications in Science & Engineering, CASE) en el que me encuadré, me dieron total libertad para explorar el uso de simulación en arqueología. La cosa no empezó bien, porque pedí una Juan de la Cierva y quedé de los últimos de la lista de candidatos. Al mismo tiempo, la libertad puede ser un problema si, como es mi caso, no sabes bien por dónde empezar ni formas parte de un grupo de investigación consolidado. Mi caso no es dis-

tinto del de otros investigadores interdisciplinarios que realizan su primera experiencia posdoctoral en un área de conocimiento nueva y aterrizan en un centro en el que son una *rara avis*. El único modo de superar esta situación es aprender sobre el nuevo campo e intentar desarrollar una red de colaboradores interesados en tu trabajo, que puede estar, como en mi caso, en otras instituciones.

Los primeros meses estuve centrado en aprender sobre la computación de altas prestaciones y en entender cómo la arqueología se podía beneficiar del uso de supercomputadores. Un rápido vistazo a la bibliografía ya mostraba cómo era un campo aún por descubrir, pero con un potencial interesante. Invertí buena parte de ese primer año en crear Pandora: una librería de simulación capaz de ser ejecutada en un supercomputador y adaptada a las necesidades de la arqueología (RUBIO-CAMPILLO, 2015). Un año después, en 2010, empecé a colaborar con el grupo CaSEs (Culture and Socio-Ecological Dynamics), de la Universidad Pompeu Fabra y la Institución Milá y Fontanals, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC), liderado por Marco Madella. La confluencia de intereses era sugerente, pues CaSEs estaba interesado en desarrollar nuevos métodos mediante el uso de la teoría de sistemas complejos, cuya implementación metodológica radicaba en el tipo de simulaciones que yo estaba desarrollando. En unos meses armamos, junto con otros participantes, como Bernardo Rondelli y Sebastian Stride (UB), Carla Lancelotti y Débora Zurro (IMF-CSIC), Joan Antón Barceló (Universidad Autónoma de Barcelona) y Joaquim Fort (Universidad de Gerona), una propuesta presentada al programa Consolidar-Ingenio 2010 bajo financiación del antiguo Ministerio de Ciencia e Innovación. La propuesta, llamada «SimulPast: Simulating the past to understand human behavior», se centraba en explorar hasta qué punto la simulación computacional, una herramienta cotidiana en la mayoría de las disciplinas científicas, podía aplicarse al estudio del pasado (CARO *et al.*, 2013). SimulPast fue seleccionado con éxito y dispuso de un presupuesto de dos millones de euros. A lo largo de su duración (2010-2017), SimulPast exploró una diversidad de casos de estudio de todas las escalas: desde la cooperación social e individual en sociedades de cazadores-recolectores (SANTOS *et*

al., 2015) hasta las dinámicas de sedentarización en Asia Central (ANGOURAKIS *et al.*, 2014) o la resiliencia de las poblaciones mesolíticas en Guyarat (India) (BALBO *et al.*, 2014). Cada caso de estudio integró grupos de investigación de diversas disciplinas, de manera que se crearon sinergias entre arqueología, antropología, ciencias de la computación, física e ingeniería. SimulPast, como cualquier otro gran proyecto científico, tuvo éxitos desiguales en la medida en que era una iniciativa pionera en el uso de la simulación en arqueología. Dicha metodología ya se había empezado a usar en los años ochenta, pero siempre de forma esporádica e individual; SimulPast, en cambio, fue el primer proyecto que usó simulación en arqueología a gran escala, coordinando numerosos grupos de diferentes disciplinas y con gran diversidad de casos de estudio. Más allá de los resultados específicos, la financiación de numerosos contratos para jóvenes investigadores (incluido el mío) asentó las bases para una creciente comunidad de investigadores con experiencia en la arqueología computacional, como Andreas Angourakis, Carla Lancelotti, Jorge Caro, Virginia Ahedo o Neus Isern, por nombrar solo a algunos con los que tuve la oportunidad de colaborar.

En el plano personal, el liderazgo de un grupo de trabajo de SimulPast me permitió aprender numerosas lecciones que no enseñan durante el doctorado pese a ser esenciales para cualquier carrera investigadora: gestión de proyectos y presupuestos, supervisión de personal, colaboración con expertos de otras áreas de conocimiento, etc. A SimulPast (2011-2017) rápidamente se le sumaron otros dos proyectos, éxitos que reafirmaron el interés por proyectos computacionales relacionados con el estudio del pasado. Por una parte, el proyecto «SimulPlay: videojuegos de simulación para el aprendizaje tecnosocial», que tuve el privilegio de liderar entre 2014 y 2016. SimulPlay fue subvencionado por el programa RecerCaixa, de la Obra Social La Caixa, y se centró en explorar cómo los videojuegos pueden ayudar a fomentar una mejor comprensión de las tareas arqueológicas y del método científico. El resultado del proyecto fue un videojuego llamado *Evolving Planet*, que a día de hoy ha sido descargado por más de 150.000 personas en todo el mundo. Por otra parte, el interés en las ciencias de la complejidad mostrado por el grupo CEIPAC (Centro para el Estudio de la Interdependencia Provincial en la

Antigüedad Clásica), liderado por José Remesal (UB) permitió crear una propuesta similar a SimulPast, centrada esta vez en la economía del Imperio romano. El proyecto, llamado EPNet – Economic and Political Dynamics, fue galardonado en el año 2014 con un ERC Advanced Grant, a una escala similar a SimulPast.

Llegados a este punto me gustaría compartir unas reflexiones surgidas tanto de estos proyectos como de charlas con personas involucradas en iniciativas similares. Me da la sensación de que a menudo simplificamos los retos de la investigación interdisciplinar. Es como si los resultados aparecieran por arte de magia: tan solo hace falta reunir miembros de áreas diversas en una sala y que hablen unas cuantas veces para que surja algo útil. A lo sumo se argumenta que hace falta desarrollar un lenguaje más o menos común entre expertos para que la cosa funcione. A mi modo de ver, esto está muy lejos de la realidad, sobre todo en proyectos que mezclen humanidades con STEM, como los que se dan en arqueología.

Trataré de explicar aquí a qué tipos de retos me refiero, que deben ser afrontados por cualquier iniciativa que trascienda una disciplina concreta. Pongamos una arqueóloga sin muchos conocimientos cuantitativos y una experta en simulación que no ha trabajado antes en arqueología, que quieren colaborar para explorar un caso de estudio concreto; la arqueóloga lleva años trabajando en una región y conoce en profundidad el tipo de evidencia que se puede recoger, así como las preguntas de investigación. La modeladora planteará, en función de las preguntas, algunas ideas de cómo explorar las hipótesis de trabajo y propondrá tanto el uso de la herramienta computacional más adecuada como la serie de experimentos que habrá que realizar. Al cabo de unos meses, y muchas reuniones después, la modeladora mostrará los resultados y la arqueóloga los intentará interpretar.

¿Qué puede fallar aquí? Pues, si no se afrontan los retos de la interdisciplinariedad, innumerables pasos. En primer lugar, cualquier metodología que use modelos matemáticos requiere de una pregunta de investigación específica y unas hipótesis que puedan ser evaluadas. Buena parte de la investigación en arqueología está impulsada por datos y no preguntas, así que este punto básico ya puede generar problemas de comprensión

porque son planteamientos de investigación radicalmente distintos. No es cuestión de poner tantos detalles como sea posible en el modelo, porque la metodología de modelización enfatiza sobre todo que los modelos deben ser lo más simples posible (simples, no simplistas). En segundo lugar, una modeladora sin experiencia de campo difícilmente entenderá los posibles sesgos de la evidencia arqueológica, tales como diferencias en intensidad de prospecciones, diversidad en las ratios de supervivencia, procesos tafonómicos, agregación e incertidumbre temporal, y otras dinámicas que pueden comprometer seriamente los resultados finales si no se tratan de la forma adecuada en el modelo construido. En tercer lugar, la arqueóloga no va a poder juzgar si el modelo creado por la otra experta se ajusta a sus objetivos, a no ser que tenga conocimientos matemáticos. Por ese motivo, los experimentos diseñados para explorar el modelo pueden ser poco útiles: correctos desde una perspectiva matemática, pero irrelevantes para las preguntas de investigación. El diseño experimental decide componentes como la elección de las estadísticas que se usen para comparar modelo y evidencia, los valores de los distintos parámetros que hay que observar, o la definición de hipótesis nulas que tengan sentido. Por último, ¿cómo se pueden interpretar adecuadamente los resultados generados por un método que no se conoce en profundidad? Si no se tienen en cuenta los sesgos en la evidencia arqueológica ni las restricciones asociadas al modelo desarrollado, entonces la utilidad del experimento va a ser limitada. Así, la interpretación no va a aportar nada nuevo o va a sufrir defectos que afecten su plausibilidad, por muy rompedor que sea el método computacional usado.

Durante los siete años en el BSC (2009-2016) aproveché para hacer un par de estancias internacionales para ver cómo otros proyectos interdisciplinarios afrontaban estos retos (EuroEvol, ERC Advanced grant, liderado por Stephen Shennan, en el University College London y el Centre for Human Evolution, Cognition and Culture en la Universidad de Columbia Británica, en Canadá). Las charlas con varios miembros de estos equipos confirmaron que los retos que he mencionado son transversales a cualquier proyecto interdisciplinario.

¿Quiere decir esto que la aplicación de modelos computacionales en arqueología es un error?

No, ¡al contrario! La modelización es, al fin y al cabo, la base del método científico actual, dado que permite evaluar cualquier hipótesis mediante su confrontación con la evidencia. Lo que es un error es pensar que alguien pueda plantear un modelo útil del pasado sin su conocimiento profundo, o que sea posible crear un modelo útil sin entender los fundamentos teóricos de la modelización. La solución pasa por desplazar el foco interdisciplinario de los proyectos a las personas: se necesitan investigadores que, independientemente de su formación de origen, puedan entender tanto evidencias como métodos y, sobre todo, con capacidad para formular sus propias preguntas de investigación. Es este un tema crítico: un arqueólogo computacional no puede ser una máquina a la que se le proporcionen datos e hipótesis y genere una respuesta, sino un investigador que domina determinadas herramientas útiles para explorar preguntas (suyas o de colegas), siempre desde una perspectiva crítica, tanto con la arqueología como con las disciplinas STEM. Fue precisamente la aproximación adoptada para el equipo del BSC en el proyecto ya mencionado EPNet. El resultado se puede observar en los dos doctorandos formados en el grupo y que leerán sendas tesis doctorales en breve (María Coto-Sarmiento, de formación arqueóloga, y Simon Carrignon, de formación informático). Estos trabajos son una buena muestra de lo que un equipo integrado por investigadores interdisciplinarios puede aportar a la arqueología computacional y, de manera general, a la disciplina en su conjunto.

En 2016 mi carrera tuvo otro giro, pues acepté incorporarme a la Universidad de Edimburgo como profesor en Arqueología. Pude observar una gran diferencia entre la academia española y la británica en cuanto a la investigación interdisciplinaria. No tengo ningún título en Arqueología y mi trabajo está alejado de la investigación más tradicional, por lo que habría sido difícil conseguir una plaza similar dentro del sistema académico español. En cambio, el área de Arqueología de esta universidad escocesa estaba interesada en captar perfiles interdisciplinarios capaces de transmitir su experiencia a los estudiantes. Durante estos últimos tres años, mi investigación ha desarrollado los tres temas principales que he tratado con anterioridad: la arqueología de campos de batalla, las dinámicas de cambio cultural y el uso de videojuegos como herramientas didácticas

para aprender sobre el pasado. La gran diferencia con mi fase en el BSC es que he combinado esta investigación con la docencia en modelos cuantitativos y otros temas (arqueología del conflicto, teoría arqueológica, método científico...) tanto a estudiantes de grado y máster como a doctorandos. He intentado comunicar a mis alumnos esta necesidad de perfiles interdisciplinares, que puedan aplicar métodos cuantitativos y al mismo tiempo sean conscientes de sus retos y sepan cómo afrontarlos. Asimismo, la experiencia me ha servido para entender mejor el resto de la disciplina arqueológica, y especialmente el trabajo de campo, a partir de la organización de una campaña estival de excavación para alumnos escoce-ses en el yacimiento de Puig Ciutat (Oristà, provincia de Barcelona, Cataluña).

Hace unas semanas recibí la notificación de que estoy preseleccionado para una plaza Ramón y Cajal. Como otros, he decidido volver por motivos personales, pese a asumir que las condiciones laborales difícilmente se equiparán a las del sistema académico escocés en aspectos como la financiación de proyectos de investigación, el salario o la flexibilidad en la docencia. Por otra parte, me motiva volver al DIDPATRI, grupo en el que hice mi tesis doctoral, para continuar aplicando métodos computacionales en arqueología y campos del conocimiento afines, como el patrimonio y la historia. Seguiré sin saber si soy arqueólogo, pero en los próximos años intentaré continuar contribuyendo al estudio del pasado mediante nuevos proyectos y, sobre todo, mediante la formación de futuros investigadores que rompan sin complejos las barreras de la disciplina.

BIBLIOGRAFÍA

ANGOURAKIS, A.; RONDELLI, B.; STRIDE, S.; RUBIO-CAMPILLO, X.; BALBO, A. L.; TORRANO, A.; MARTÍNEZ, V.; MADELLA, M.; GURT, J. M. (2014). «Land use patterns in Central Asia. Step 1: The musical chairs model». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 2, págs. 405-425.

BALBO, A. L.; RUBIO-CAMPILLO, X.; RONDELLI, B.; RAMÍREZ, M.; LANCELOTTI, C.; TORRANO, C.; SALPETEUR, M. (2014). «Agent-Based Simulation of Holocene Monsoon Precipitation Patterns and Hunter-Gatherer Population Dynamics in Semi-Arid Environments». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 2, págs. 426-446.

BROMHAM, L.; RUSSELL, D.; XIA, H. (2016). «Interdisciplinary Research Has Consistently Lower Funding Success». *Nature*, vol. 534, págs. 684-687.

CARO, J.; ZURRO, D.; RONDELLI, B.; BALBO, A.; RUBIO-CAMPILLO, X.; BARCELÓ, J. A.; BRIZ I GODINO, I.; FORT, J.; MADELLA, M. (2013). «Simul-past: Un laboratorio virtual para el análisis de las dinámicas históricas». *Archeologia e Calcolatori*, 24, vol. 24, págs. 265-281.

LAKE, M. W. (2014). «Trends in archaeological Simulation». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 2, págs. 258-287.

RUBIO-CAMPILLO, X. (2008a). «An Archaeological study of Talamanca Battlefield». *Journal of Conflict Archaeology*, vol. 4, núm. 1-2, págs. 23-38.

RUBIO-CAMPILLO, X. (2008b). «Cartografía didáctica y campos de batalla». *Iber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, vol. 57, págs. 111-124.

RUBIO-CAMPILLO, X. (2009). «Teoria de Jocs aplicada a la història de la guerra moderna. De Balaguer a Almenar, 1710». *Manuscripts: Revista d'Història Moderna*, vol. 27, págs. 143-160.

RUBIO-CAMPILLO, X. (2015). «Large simulations and small societies: High performance computing for archaeological simulations». En: G. Wurzer; Kowarik, K.; Reschreiter, H. (eds.). *Agent-based modeling and Simulation in Archaeology. Advances in geographic information science*. Cham: Springer: 119-137.

SANTOS, J. I.; PEREDA, M.; ZURRO, D.; ÁLVAREZ, M.; CARO, J.; GALÁN, J. M.; BRIZ I GODINO, I. (2015). «Effect of resource spatial correlation and hunter-fisher-gatherer mobility on social cooperation in tierra del fuego». *PLOS One*, vol. 10, núm. 4, pág. e0121888.

WANG, J.; THIJS, B.; GLÄNZEL, W. (2015). «Interdisciplinarity and impact: distinct effects of variety, balance, and disparity». *PLOS One*, vol. 10, núm. 5, pág. e0127298.

Parte VI

**Arqueología, tecnología,
petrografía y metalurgia**

Una arqueometría cerámica para resolver problemas arqueológicos e históricos

Miguel Ángel Cau Ontiveros

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona (IAUB), Departament d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona

INTRODUCCIÓN

La cerámica es uno de los hallazgos más comunes en el registro arqueológico desde el Neolítico, especialmente porque una vez depositada en el estrato arqueológico es prácticamente indestructible. Su estudio permite obtener información esencial sobre diversos aspectos de la vida cotidiana de las sociedades y es clave para la datación relativa de yacimientos. La aplicación de técnicas físico-químicas y minero-petrográficas es fundamental para investigar, entre otras cuestiones, su tecnología de producción y proveniencia, aspectos cruciales para comprender los patrones de producción, distribución y consumo, por ejemplo.

Las primeras aplicaciones de técnicas analíticas al estudio de objetos antiguos se remontan a los siglos XVII y XVIII, incluso antes del establecimiento de la arqueología como disciplina científica, pero no fue hasta 1930 y, especialmente, a partir de los años setenta, gracias al desarrollo de las técnicas analíticas y al avance de la informática, cuando se produjo una aplicación más generalizada. En España, los primeros trabajos datan de los años setenta (por ejemplo, ANTÓN *et al.*, 1972; ARANEGUI, ANTÓN, 1973; CAPEL, DELGADO, 1978).

La arqueometría, seguramente la arqueología en general, se ha convertido en un espacio compartido entre ciencias humanas y experimentales donde la interdisciplinariedad (cada vez más la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad) es condición si queremos construir una nueva frontera de conocimiento, formación y capacidades. Siempre he considerado la arqueometría como una disciplina científico-humanística porque

aborda aspectos naturales y humanos y porque debe ayudarnos a resolver problemas de índole arqueológica e histórica y a entender la evolución de las sociedades del pasado. Las técnicas analíticas no deben ser un fin en sí mismas, sino herramientas para solventar problemas arqueológicos. Entendida de esta forma, la arqueometría está mucho más cerca de todos los arqueólogos y entronca a la perfección con el espíritu de la Declaración de Ravello (6-7 de junio de 1984) (CAU, 2012a; CAU, 2012b). Esa es la arqueometría en la que creo y en la que intento modestamente contribuir.

Este breve texto resume mi trayectoria académica y mi experiencia en el campo de la arqueometría cerámica y en arqueología en general en el marco de una orientación interdisciplinar.

PRIMEROS AÑOS: EL DESPERTAR DEL INTERÉS POR LA ARQUEOLOGÍA Y LA CERÁMICA (ANTES DE 1990)

La arqueología me cautivó tempranamente, y siendo aún muy niño recogía fragmentos de cerámica y minerales. No se alarmen, no era expolio; es posible que se tratara de pedazos de jarras mallorquinas modernas rotas por los campesinos de la zona. Debí de ser algo vocacional, porque no seguí ninguna tradición familiar. Soy primera generación de universitarios en una familia de clase trabajadora. Recuerdo bien que fue una visita a la ciudad romana de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca) en primero de BUP lo que me decidió definitivamente a ser arqueólogo y a especializarme en el mundo romano y tardoantiguo.



Figura 1. En las excavaciones de la ciudad romana y tardoantigua de Pollentia (Alcúdia, Mallorca), en los años ochenta. Empezando por la izquierda: primero, Antonio Arribas; segunda, Mercè Roca; quinto, Miguel Ángel Cau; sexto, Jaume Cardell; séptima, Margarita Orfila; décima, Francesca Torres. El resto son estudiantes americanos del equipo de Darmouth College (Vermont, Estados Unidos).

304

Después de terminar el Curso de Orientación Universitaria (COU) en el colegio CIDE de Palma, inicié mis estudios universitarios de Geografía e Historia en la Universitat de les Illes Balears (UIB), en 1985; allí tuve la suerte de incorporarme al equipo que formaban Antonio Arribas, Gloria Trias y Margarita Orfila, que entonces ultimaba su tesis doctoral. Ello me permitió participar en numerosas prospecciones y algunas excavaciones, así como colaborar con el Museo de Mallorca, dirigido a la sazón por Guillermo Rosselló Bordoy. En las excavaciones de *Pollentia* (figura 1), bajo los auspicios de la W. L. Bryant Foundation, conocí de cerca al pionero equipo dirigido por Antonio Arribas, Miquel Tarradell y Daniel Woods. Cabe recordar que Martin Aitken, uno de los padres de la geofísica aplicada a la arqueología, había investigado en la ciudad ya en 1962 (ARRIBAS *et al.*, 1973: 35-36). Fue allí, en largas jornadas clasificando materiales con Margarita Orfila, Mercè Roca o Joan Sanmartí, entre otros, cuando empecé a interesarme especialmente por la cerámica y por la información que se podía obtener a través de su estudio. Recuerdo que Mercè Roca me propuso como

tema de tesis un catálogo de marcas de *terra sigillata* itálica en Hispania.

En 1984 se habían iniciado las excavaciones de la villa romana de Sa Mesquida en Santa Ponça (Mallorca), dirigidas por Margarita Orfila, y me incorporé al equipo. El azar quiso que se descubriera una cisterna reaprovechada como escombrera durante la Antigüedad tardía con un conjunto impresionante de cerámicas. Me correspondió estudiar la cerámica de cocina realizada a mano o a torno lento, de la que se sabía muy poco. Pronto me percaté de que debía encarar su estudio incorporando aspectos tecnológicos y de proveniencia. Fue así como me interesé por la aplicación de técnicas de las ciencias experimentales para el estudio de la cerámica. El estudio petrográfico de los materiales de la misión británica en Cartago (FULFORD, PEACOCK, 1984) y el artículo más arqueológico sobre materiales de Alicante (REYNOLDS, 1985) fueron fuente de inspiración.

En la Universitat de Barcelona (UB), paralelamente, se iniciaba una línea departamental de caracterización física, química y mineralógica de cerámicas romanas. La relación de Margarita



Figura 2. Participación en una de las reuniones de la SFECAG. Por la izquierda: primero, Alberto López Mullor; segundo, Miguel Ángel Cau; tercera, Mercè Roca; cuarto, en segundo término, Álvaro Caixal; quinto, Jaume Cardell; sexto, Javier Fierro.

Orfila —que se había formado allí— con Pere de Palol, Josep Maria Gurt y Francesc Tuset facilitó que me llegaran los primeros artículos sobre análisis de cerámicas. A su vez, el vínculo de Antonio Arribas con la Universidad de Granada me permitió acceder a bibliografía de Josefa Capel, una de las pioneras de la aplicación en España.

Como en la UIB no se podía estudiar arqueología, me trasladé a Barcelona para completar mi formación en la especialidad de Prehistoria e Historia Antigua, que era lo más próximo a arqueología que teníamos entonces. Allí asignaturas anuales y semestrales completaron una formación específica y estimulante. Enseguida entré en contacto con Josep Maria Gurt y Francesc Tuset, quienes, en la cátedra de Pere de Palol, iniciaban esa línea de caracterización arqueométrica. Me integré en el grupo con Jaume Buxeda y Carles Planes. Fueron años de estudio, pero también de mucho trabajo de laboratorio en la UB y de experiencia de campo en diferentes yacimientos tanto en Mallorca como en Cataluña, en este último caso como becario del Servicio de Patrimonio Arquitectónico de la Diputación de Barcelona bajo la supervisión de Alberto López Mullor y la complicidad de Álvaro Caixal y Javier Fierro. Me licencié en 1990, y en 1993 obtuve el grado con la presentación de una memoria de licenciatura sobre las cerámicas tardorromanas de cocina de Sa Mesquida. Ya en aquellos años empecé a participar en los congresos sobre África

romana en Cerdeña (Italia) (1988, 1989, 1990) y en las reuniones de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule (SFECAG) (1988, 1989) (figura 2) y de la asociación Céramiques de l'Antiquité Tardive et du Haut Moyen-Age (CATHMA) (1990), en Francia, que tuvieron una gran influencia en mí. Sabía ya que nunca abandonaría la cerámica.

LA ETAPA PREDOCTORAL: UN PERÍODO DE ESPECIALIZACIÓN (1991-1998)

Acabada la licenciatura, siguieron una serie de contratos menores que me permitieron subsistir. Recuerdo uno (1990) sufragado por Francesc Gracia para estudiar las cerámicas áticas de Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz) (BUXEDA *et al.*, 1999), así como el de la codirección de las excavaciones del monasterio de Sant Jeroni de la Murtra, en Badalona (1991). Una beca de formación de investigadores (FI) de la Generalitat de Catalunya (1991-1995) me permitió desarrollar mi tesis doctoral. Continué con el estudio arqueométrico de cerámicas de cocina tardoantiguas de las Baleares, partiendo de la investigación en Sa Mesquida, pero incrementando los yacimientos e incluyendo alguno peninsular a efectos comparativos. Fueron años de crecimiento, de lecturas incontables y, sobre todo, de eferescencia científica en un departamento donde

la interdisciplinariedad se promovía. Todo ello nos llevó a fundar el Equip de Recerca Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAUB), liderado por Josep Maria Gurt, que fue reconocido oficialmente por la UB en 1992 y por la Generalitat de Catalunya en 1995 como Grup de Recerca Consolidat. No fue un caso aislado. En aquellos años, se creó también el equipo de estudio del territorio bajo la dirección de Josep Maria Gurt y con compañeros como Josep Maria Palet, Jaume Cardell o Anna de Lanuza. También los compañeros de Prehistoria, especialmente con el Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP), bajo la dirección de Josep Maria Fullola, iniciaron un camino de interdisciplinariedad que ya no se detuvo. Recuerdo a Ramiro Doce, Jordi Nadal, Mercè Bergadà y Santiago Riera, entre otros, con los que compartíamos espacios, laboratorios e inquietudes. En José Ignacio Padilla encontré un aliado desde la arqueología medieval. Con Jaume Buxeda y Francesc Tuset pasábamos noches enteras en la antigua facultad, en el edificio de las cúpulas del campus de la Diagonal, trabajando y, sobre todo, discutiendo de metodología. Fueron años de aprendizaje en los que se fue conformando el marco teórico que guio nuestros proyectos (BUXEDA *et al.*, 1995) y de montar el laboratorio arqueométrico que empezó siendo un pequeño cubículo separado del laboratorio arqueológico por unas mamparas de madera. Progresivamente fuimos consiguiendo infraestructura y bibliografía que fotocopiábamos todos en nuestras salidas al extranjero. Creamos una biblioteca y una base de datos (ANABIB) que aún conservamos como memoria de una época remota donde dibujábamos cerámicas y dendrogramas con tinta china en papel vegetal.

En el contexto nacional, el estudio arqueométrico de las cerámicas seguía creciendo y estábamos conectados. Recuerdo a Manuel García Heras, Carlos Olaetxea, Xavier Clop, Carolina Cardell, Josefina Pérez Arantegui, Màrius Vendrell, Trinitat Pradell, Judith Molera, Darío Bernal y tantos otros con los que nos encontrábamos a menudo en congresos nacionales e internacionales y que progresivamente fuimos publicando en diferentes sedes (véase, por ejemplo, GARCÍA HERAS, 1997).

En esos años, completé mi formación en la Facultad de Geología de la UB cursando Minera-

logía con Juan Carlos Melgarejo, Petrología Sedimentaria con Laura Rossell, y Petrología Ígnea y Metamórfica con Montserrat Liesa y Gemma Alías. Aquello me capacitó en el manejo del microscopio óptico de polarización y en el reconocimiento de minerales y rocas. Colaboramos también con Màrius Vendrell, Trinitat Pradell, Judith Molera y Maria Teresa García Valles del Departamento de Cristalografía. Y además trabé amistad con Jordi Illa, técnico de laboratorio, con el que comentamos muchas cuestiones relativas a la preparación de láminas delgadas. Los Servicios Científico-Técnicos de la UB fueron fundamentales para poder desarrollar los análisis y para aprender a realizar las preparaciones pertinentes y a utilizar toda una serie de técnicas. Fuimos afortunados al disponer de una infraestructura puntera y de profesionales dispuestos a ayudar, como el inolvidable Ramón Fontarnau en microscopía electrónica de rastreo, Elisenda Seguí en fluorescencia de rayos X (FRX), Glòria Lacort en el laboratorio químico, o Xavier Alcobé y Josep Basas en difracción de rayos X (DRX), por citar a unos pocos de los que nos ayudaron.

Tuve la suerte de seguir formándome gracias a diferentes estancias en laboratorios de arqueometría de reconocido prestigio. En 1991 y 1992 profundicé en petrografía cerámica en la Universidad de Génova y en el Laboratorio di Analisi e Ricerche Archeometriche de la misma ciudad bajo la tutela de Tiziano Manonni y Sergio Sfrecola, con becas de la Generalitat de Catalunya para estancias cortas en el extranjero. Recuerdo emocionarme al ver la inauguración de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992 desde una pensión de la Via XX Settembre, solo y lejos de casa. Aquello me direccionó particularmente hacia la caracterización petrográfica en la que influyeron, además, Peter Day, Ian Whitbread, David Peacock, David Williams, Anne Schmitt, Alan Vince y tantos otros. También tuve la oportunidad de frecuentar, en 1995 y en otras visitas más cortas, el Laboratorio de Ceramología de Lyon, con Maurice Picon, que tuvo una gran influencia no solo en mi formación, sino también en la de todo el equipo. Eso me permitió entrar en contacto con Armand Desbat, Anne Schmitt, Cécile Batigne y, más tarde, con Yona Waksman o Gloria Olcese, con quienes compartía intereses. Igualmente esencial para todo el equipo fue la relación con el Laboratorio de Arqueometría del National Cen-

tre for Scientific Research Demokritos (NCSR) en Atenas, con Yannis Maniatis a la cabeza y Vassilis Kilikoglou, Yannis Bassiakos, Giorgos Farcorellis o Eleni Aloupi entre sus investigadores, y que tuve la oportunidad de frecuentar en 1995 además de en otras visitas posteriores.

Al finalizar la beca predoctoral en enero de 1995, la tesis no estaba acabada y se planteaba la necesidad de seguir subsistiendo. Fue cuando trabajé como investigador de I+D en un proyecto de transferencia de conocimiento en la Escuela de Cerámica de La Bisbal gracias a una ayuda de la Generalitat de Catalunya (1995-1996). De aquel proyecto, que utilizaba los datos que poseíamos sobre tecnología de producción de cerámicas antiguas para formar ceramistas especializados en la reproducción de cerámicas arqueológicas, salieron buena parte de las reproducciones que se vendieron en museos en los años posteriores. Seguí ultimando mi tesis doctoral y cumpliendo con la prestación social sustitutoria en la Asociación de Defensa Forestal del Baix Empordà (1996-1997).

ETAPA POSDOCTORAL

En 1997, defendí mi tesis doctoral (CAU, 2003) y acabé el máster de Museología y Gestión del Patrimonio Cultural en la UB. La incertidumbre de aquellos años motivó que muchos de mi generación buscáramos salidas alternativas y aquel máster podía abrirnos posibilidades. Recuerdo a Rosa Maria Albert, Manel Calvo o Xavier Mangado como compañeros de promoción en aquel máster, que estaba liderado por Xavier Roigé y contaba con un profesorado extraordinario, entre el que se encontraba, por ejemplo, Jusèp Boya, que fue mi tutor del trabajo de fin de máster (TFM). Solicité alguna beca para irme al extranjero, pero sin éxito. Volví a Mallorca para dirigir las excavaciones del Palau del Bisbe en Palma por encargo del obispado y del Consell de Mallorca.

Finalmente, conseguí un contrato como EUTMR posdoctoral Research Fellow en el Departamento de Arqueología de la Universidad de Sheffield, un departamento que era entonces *5 stars*, en el marco del proyecto europeo GEOPRO, liderado por Peter M. Day y con el apoyo de C. Jackson. Los tres años en Sheffield (1998-2001) fueron de descubrimiento del sistema universitario

anglosajón, de mejorar el inglés y de conocer otra realidad. Fue sin duda una experiencia académica y personal inolvidable. Aprovechando que me encontraba en el *partner* que ejercía de coordinador del proyecto, y gracias a la confianza que Peter M. Day depositó en mí, aprendí no solo de ciencia, sino también de su gestión de alcance europeo. Aprovechando las sinergias del proyecto, pude conocer y trabajar con un buen número de investigadores. Viajé repetidamente a Bonn, Atenas, Palermo, Creta y Nottingham, y aprendí de Hanns Mommsen, Yannis Maniatis, Vassilis Kilikoglou, Giuseppe Montana, Mike Baxter, Christian Beardah... El proyecto supuso, además, la interconexión de una generación de investigadores pre y posdoctorales, como Ioannis Iliopoulos, Ioulia Papageorgiou, Patrick Quinn, Anno Hein, Eleni Nodaru, Alexandra Tsolakidou, Evanthia Tsantini y Nichos Zacharias, entre otros. GEOPRO significó, sin duda, un impulso metodológico importante para abordar el estudio arqueométrico de cerámicas arqueológicas y marcó mi trayectoria posterior. Fruto de aquellos años son algunas de mis contribuciones más metodológicas (por ejemplo, BAXTER *et al.*, 2008; BEARDAH *et al.*, 2003; CAU *et al.*, 2002; CAU *et al.*, 2004; HEIN *et al.*, 2004). Con Peter M. Day profundicé en mi interés por la etnoarqueología cerámica y la aplicación de estudios analíticos en cerámica tradicional (figura 3) que aplicamos después en diferentes casos de estudio (BUXEDA *et al.*, 2003; CAU *et al.*, 2015; DAY *et al.*, 2015; TSANTINI *et al.*, 2017). Fueron años de descubrir también la teoría arqueológica en un departamento donde estaban, entre otros, John Barret, Mike Parker Pearson y John Moreland, y donde completaba su tesis doctoral Yannis Hamilakis. En mi caso, de formación clásica, me había especializado en arqueometría de cerámicas con una orientación, por decirlo de alguna forma, bastante procesualista heredera de la Nueva Arqueología. Fue en Sheffield donde entré en contacto directo con otras orientaciones teóricas. Fueron años de gran actividad, viajes, congresos, reuniones del proyecto. La presencia en congresos internacionales, como el European Meeting on Ancient Ceramics (a partir de 1993) o el International Symposium of Archaeometry (ISA) (a partir de 2000), contribuyó a que tejiera una extensa red de contactos.



Figura 3. Entrevistando a un alfarero de Pereruela (Zamora) en los años noventa.



Figura 4. Trabajando con el microscopio petrográfico en las dependencias del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la UB, durante mi etapa de reincorporación al sistema de ciencia y tecnología español (2001-2003).

308

LA REINCORPORACIÓN AL SISTEMA DE CIENCIA ESPAÑOL (2001-2003)

En el último año de mi estancia en Sheffield empecé a plantearme el paso siguiente. Existía la posibilidad de presentarme a alguna plaza en el Reino Unido o algún otro país europeo, intentar la aventura americana o buscar la forma de retornar a mi país de origen. Un contrato de Reincorporación de Doctores (2001-2002), una convocatoria de la Generalitat de Catalunya que existía entonces, me permitió volver a mi *alma mater* y a mi grupo de investigación de origen (figura 4).

Ese contrato de reincorporación de dos años finalizó. Y volvió la incertidumbre. Solicité las ayudas Ramón y Cajal, sin fortuna. En 2002, organizamos el primer congreso internacional «Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry», que ha acabado convirtiéndose en un referente internacional (GURT *et al.*, 2005). Trabajé contratado en el proyecto europeo CERAMED, de nuevo centrado en reproducciones de calidad de cerámicas arqueológicas (2003). Cuando finalizó aquel contrato estaba prácticamente fuera del sistema porque no había

perspectivas de continuidad. Poco antes había presentado solicitudes para plazas de investigador en el Instituto Catalán de Arqueología Clásica (ICAC) y en la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA). Eran tal vez mis últimas oportunidades de seguir en investigación. Ambas se resolvieron positivamente, pero acabé declinando la oferta del ICAC para poder incorporarme como profesor de investigación ICREA al Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la UB en 2003. Eso significó mi estabilización, aunque fuera de los cuerpos docentes del Estado.

ICREA: ESTABILIZACIÓN, REAPERTURA DE LOS INTERESES ACADÉMICOS Y LA FORMACIÓN COMO CONTINUIDAD DE UNA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2003-2020)

La estabilización me permitió desarrollar una intensa tarea investigadora y expandir de nuevo mis horizontes más allá de la cerámica y de la arqueo-

metría. En realidad, pese a mi especialización arqueométrica, nunca dejé de ser un arqueólogo de campo con intereses más amplios por la arqueología romana y tardoantigua de las islas del Mediterráneo. La generosidad de Josep Maria Gurt permitió que recogiera el testigo de la dirección del grupo de investigación que habíamos creado a principios de los años noventa y que, pese a su focalización en arqueometría, continuaba practicando otras arqueologías. Se integraron entonces algunos investigadores, como Gisela Ripoll, y el grupo pasó a denominarse Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), reflejando mejor la realidad actual de investigación interdisciplinar arqueológica y arqueométrica (CAU *et al.*, 2015). El Grup d'Estudis Paleoecològics i Geoarqueològics (GEPEG), liderado por la también profesora de investigación ICREA Rosa Maria Albert, acabó fusionándose con el ERAAUB en 2017.

Además, quise contribuir a la gestión de la institución que me acogía. Fui director del Máster en Arqueología de la UB entre 2008 y 2015, y acometí su reforma; y participé activamente en la creación del Grado de Arqueología con los compañeros Josep Maria Gurt, Xavier López Cachero, Xavier Mangado y Maria Àngels Petit. Xavier Nieto y yo creamos el curso de posgrado y luego Máster en Arqueología Náutica Mediterránea (NIETO, CAU, 2009). En todas esas iniciativas, la interdisciplinariedad estuvo presente y la arqueometría quedó reflejada en los planes de estudio. Formé parte de la comisión del programa de doctorado Sociedad y Cultura (2008-2014) y de la Junta de Facultad de Geografía e Historia (2012-2015), así como de diferentes comisiones delegadas de esta, como la de investigación, la de profesorado o la de másteres. Participo activamente en diferentes comisiones del departamento (ahora sección de Prehistoria y Arqueología) y cuestioné, sin mucho éxito, su disolución en un macrodepartamento de Historia y Arqueología. En fechas más recientes, colaboré en la idea del nuevo Máster de Estudios Avanzados en Arqueología con una orientación absolutamente analítica, así como en la iniciativa de creación de un Instituto de Arqueología en la UB, coordinando la comisión creada a tal efecto.

En el plano científico, he seguido interesándome por la interdisciplinariedad, a partir de mi

investigación arqueométrica sobre cerámicas, por supuesto, pero también introduciendo otros intereses, como el análisis de residuos orgánicos, la arqueozoología, las dataciones radiocarbónicas, el estudio geomorfológico, la reconstrucción paleoambiental o las técnicas de teledetección. Todo ello gracias al empuje y diligencia de mis estudiantes de doctorado y de colegas con los que colaboro. He continuado, además, con una intensa actividad de trabajo de campo tanto en excavaciones como en prospecciones, apoyado por mis compañeras Esther Chávez y Catalina Mas-Florit en la dirección de *Pollentia*, o los compañeros Mateu Riera y Malen Sales en la codirección y coordinación, respectivamente, en las excavaciones del conjunto paleocristiano de Son Peretó (Manacor, Mallorca).

Asimismo, la formación, especialmente a partir de la dirección de trabajos para el Diploma de Estudios Avanzados (DEA), TFM y tesis doctorales, me ha permitido fomentar la interdisciplinariedad siempre que ha sido posible. Algunos de mis estudiantes de doctorado han sido: Silvia Alcaide, Francesc Cecília (codirigido con Marco Madella y Andrea Balbo), Daniela Deriu (codirigida con Pier Giorgio Spanu), Simona Faedda (codirigida con Marco Rendelli), Leandro Fantuzzi, Fernanda Inserra (codirigida con Alessandra Pecci), Catalina Mas-Florit, Antoni Puig (codirigida con José Remesal y Margarita Orfila), Jerónima Riutort, Bartomeu Vallori (codirigida con Margarita Orfila) y Alejandro Valenzuela (codirigido por Josep Antoni Alcover). Sin ellos, mi trayectoria no sería la misma. Fui profesor de Arqueometría del Grado Superior de Arqueología de la UB; profesor visitante en las Universidades de Cagliari (2012) y Sassari (2013) (donde impartí Arqueometría y Metodología Arqueológica), y en el Joukowsky Institute for Archaeology and the Ancient World de la Brown University (Estados Unidos), donde impartí, con Peter van Dommelen, el curso «Ceramic Analysis for Archaeology Exploring Ceramic Production Past and Present» (2016-2017). Otros seminarios en programas de doctorado o máster en las Universidades de Padua, Granada, Palermo o Milán, o los cursos de especialización como «Nesiotikà» (Oristano), o el «Curso de Arqueología Romana. A. Arribas» en *Pollentia*, por ejemplo, espero que hayan contribuido a formar a una nueva generación. He acogido, además, a diferentes

investigadores de nacionalidades diversas en estancias de investigación orientadas a la arqueometría de cerámicas y otros temas interdisciplinares. Conseguí atraer a Paul Reynolds, que se convirtió también en profesor de investigación ICREA (2006). Alessandra Pecci llegó como Marie Curie en el proyecto PROFOLANT (2009-2011), obtuvo después una Ramón y Cajal y se ha estabilizado en la UB. Otros llegaron con becas predoctorales (FPU, FI, APIF-UB), contratos posdoctorales (Marie Curie, Juan de la Cierva Formación e Incorporación, Ramón y Cajal) u otros esquemas (Erasmus, Fullbright) o, simplemente, para hacer estancias por su cuenta o sabbáticos.

Esta trayectoria nunca hubiera sido posible sin mentores como Josep Maria Gurt y Margarita Orfila, mis directores de tesis doctoral, que me animaron a explorar el camino de la interdisciplinariedad y me ayudaron a lo largo de mi andadura. Compañeros con inquietudes similares hicieron de los primeros años una época verdaderamente excitante. La experiencia internacional, gracias a los y las que me ofrecieron su apoyo y amistad, fue crucial, tanto por lo que supuso de enriquecimiento científico como en lo personal. Ahora sigo adelante gracias a un equipo excelente (Rosa María Albert, Andreas Angourakis, Josep Maria Gurt, Leandro Fantuzzi, Verónica Martínez, Catalina Mas-Florit, Joan Salvador Mestres, Alessandra Pecci, Paul Reynolds, Gisela Ripoll, Ágata Rodríguez Cintas, Evanthia Tsantini, Francesc Tuset, Joan Tuset, Alejandro Valenzuela, Bartomeu Vallori, Jerónimo Riutort y todos los demás doctorandos y colaboradores) y a una red de contactos nacionales e internacionales esenciales en una ciencia cada vez más globalizada. Y si he mencionado a tantas personas a lo largo de este texto, aun a riesgo de olvidarme a muchas, es simplemente porque estoy profundamente agradecido a todas ellas, que me acompañaron y siguen haciéndolo en este periplo a veces difícil. La fortuna también influyó, porque otras y otros más capacitados se quedaron por el camino; igual que sucede ahora con una generación más formada que nunca, a la que se le exigen injustamente méritos que nosotros nunca tuvimos, y a la que perdemos porque no hay forma de estabilizar, en una lacra que continúa y que debemos resolver entre todos.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTÓN, G.; VILA, R.; VITORIA, J. I.; FERNÁNDEZ-ALONSO, J. (1972). «Contribución al estudio y clasificación de cerámicas ibéricas valencianas». *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, vol. II, págs. 47-55.
- ARANEGUI, C.; ANTÓN, G. (1973). «Análisis por Difracción de Rayos X de cerámicas ibéricas. Cerámicas grises». *XII Congreso Nacional de Arqueología (Jaén, 1971)*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Seminario de Arqueología: 513-518.
- ARRIBAS, A.; TARRADELL, M.; WOODS, D. E. (1973). *Pollentia I. Excavaciones en Sa Portella, Alcúdia (Mallorca)*. Excavaciones Arqueológicas en España 75. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Bellas Artes, Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas.
- BAXTER, M. J.; BEARDAH, C. C.; PAPAGEORGIOU, I.; CAU, M. A.; DAY, P. M.; KILIKOGLU, V. (2008). «On statistical approaches to the study of ceramic artefacts using geochemical and petrographic data». *Archaeometry*, vol. 50, págs. 142-157.
- BEARDAH, C. C.; BAXTER, M. J.; PAPAGEORGIOU, I.; CAU, M. A. (2003). «Mixed-mode approaches to the grouping of ceramic artefacts using s-plus». En: M. Doerr; Sarris, A. (eds.). *The Digital Heritage of Archaeology: CAA 2002: proceedings of the 30th conference, Heraklion Crete, April 2002*. Atenas: Archive of monuments and publications, Hellenic Ministry of Culture: 261-265.
- BUXEDA, J.; CAU, M. A.; GRACIA, F. (1999). «Caracterización arqueométrica de la cerámica ática del palacio-santuario de Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 56, núm. 1, págs. 157-168.
- BUXEDA, J.; CAU, M. A.; GURT, J. M.; Tuset, F. (1995). «Análisis tradicional y análisis arqueométrico en el estudio de las cerámicas comunes de la época romana». En: X. Aquilué; Roca, M. (eds.). *Ceràmica comuna romana d'època alto-imperial a la Península Ibèrica. Estat de la qüestió. L'Escola: Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries (Monografies Emporitanes VIII)*: 39-60.
- BUXEDA, J.; CAU, M. A.; KILIKOGLU, V. (2003). «Chemical variability in clays and pottery from a traditional cooking pot production village: Testing assumptions in Pereruela». *Archaeometry*, vol. 45, núm. 1, págs. 1-17.
- CAPEL, J.; DELGADO, R. (1978). «Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas». *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, vol. 3, págs. 343-356.
- CAU, M. A. (2003). *Ceràmica tardorromana de cocina de las Islas Baleares: estudio arqueométrico*. Ox-

- ford: Archaeopress / British Archaeological Reports, International Series 1182.
- CAU, M. A. (2012a). «Archaeometry of ceramics as a scientific-humanistic discipline: In pursuit of the Ravello spirit, Part I. Methodological issues». *Territorio della Cultura*, vol. 8, págs. 26-36.
- CAU, M. A. (2012b). «Archaeometry of ceramics as a scientific-humanistic discipline: In pursuit of the Ravello spirit, Part II». *Territorio della Cultura*, vol. 10, págs. 32-47.
- CAU, M. A.; DAY, P. M.; MONTANA, G. (2002). «Secondary calcite in archaeological ceramics: evaluation of alteration and contamination processes by thin section study». En: V. Kilikoglou; Hein, A.; Maniatis, Y. (eds.). *Modern trends in ancient ceramics*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports, International Series 1011: 9-18.
- CAU, M. A.; DAY, P. M.; PAPAGEORGIOU, I.; BAXTER, M.; ILIOPOULOS, I.; MONTANA, G. (2004). «Exploring Automatic Grouping Procedures in Ceramic Petrology». *Journal of Archaeological Science*, vol. 31, núm. 9, págs. 1325-1338.
- CAU, M. A.; MONTANA, G.; TSANTINI, E.; RANDAZZO, L. (2015). «Ceramic ethnoarchaeometry in Western Sardinia: Production of cooking ware at pabillonis». *Archaeometry*, vol. 57, núm. 3, págs. 453-475.
- DAY, P. M.; CAU-ONTIVEROS, M. A.; MAS-FLORIT, C.; MÜLLER N. S. (2015). «A contextual ethnography of cooking vessel production at Pòrtol, Mallorca (Balearic Islands)». En: M. Spataro; Villing, A. (eds.). *Ceramics, cuisine and culture: the archaeology and science of kitchen pottery in the ancient Mediterranean world*. Oxford and Philadelphia: Oxbow Books / British Archaeological Reports International Series 1011: 55-64.
- FULFORD, M. G.; PEACOCK, D. P. S. (1984). *The avenue du president Habib Bourguiba, Salammbô: The pottery and other ceramic objects from the site. Excavations at Carthage: the British Mission I y II*. Sheffield: Published for the British Academy from the University of Sheffield, Department of Prehistory and Archaeology.
- GARCÍA HERAS, M. (1997). «Estudio bibliométrico de los trabajos de caracterización sobre materiales cerámicos arqueológicos en España: una valoración». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 7, págs. 129-152.
- GURT, J. M.; BUXEDA, J.; CAU, M. A. (eds.) (2005). *LRCW I. Late Roman coarse wares, cooking wares and amphorae in the Mediterranean: archaeology and archaeometry*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports, International Series 1340.
- HEIN, A.; CAU, M. A.; DAY, P. M.; KILIKOGLU, V. (2004). «Red clays from central and eastern Crete: geochemical and mineralogical properties in view of provenance studies on ancient ceramics». *Applied Clay Science*, vol. 24, núm. 3-4, págs. 245-255.
- NIETO, X.; CAU, M. A. (eds.) (2009). *Arqueologia nàutica mediterrània*. Gerona: Museu d'Arqueologia de Catalunya / Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (Monografies del CASC 8).
- REYNOLDS, P. (1985). «Cerámica tardorromana modelada a mano de carácter local, regional y de importación de la provincia de Alicante». *Lucentum*, vol. IV, págs. 245-267.
- TSANTINI, E.; CAU ONTIVEROS, M. A.; MONTANA, G.; RANDAZZO, L. (2017). «The production of traditional building materials in Oristano (Sardinia, Italy)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 9, núm. 7, págs. 1495-1513.

Tecnología prehistórica: el uso de los instrumentos de producción a través de la traceología

Ignacio Clemente Conte

Arqueología de las Dinámicas Sociales (2017SGR995), Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC)

Mi interés por la arqueología viene desde la adolescencia, cuando en 1973 acompañé a mi tío Ánchel Conte a una excavación de una necrópolis celta en el Castellazo de Robres (Huesca) (figura 1), dirigida desde el Museo Provincial de Huesca por Vicente Baldellou Martínez. Y en 1975 tuve la oportunidad de excavar, de nuevo con ellos, en la Espluga de la Puyascada, en el Pirineo aragonés, sitio con niveles del Neolítico antiguo.

Mi padre era maestro de escuela y trabajaba como funcionario del Estado. Cuando murió, nos quitaron las ayudas de las que hasta entonces disfrutábamos, como eran la vivienda y la matrícula de estudios gratuitas. Yo estaba cursando segundo de Geografía e Historia en la Universidad de Zaragoza y dejé de ver con optimismo mi futuro como estudiante; además, coincidió con que tuve que hacer el servicio militar. Tras pasar quince meses en el Ejército y pensando en cómo organizar mi futuro, tuve la suerte de obtener una beca de la Unesco a través de la Casa de Amistad España-URSS para cursar una carrera universitaria en esa lejana tierra. La beca que se me concedió tenía una duración de seis años, el primero de ellos dedicado a aprender el idioma, de forma que, tras los intensísimos cursos, pudiera defenderme en el día a día y empezar a seguir las clases en la facultad. Este curso de iniciación al idioma ruso lo pasé en la capital de Ucrania, en Kiev, para luego ir a estudiar a la Universidad Estatal de Leningrado – Vladimir Ilich Lenin, donde inicié los estudios en 1984 y los terminé con el grado de Master en 1989 (figura 2).

Recuerdo que en mi curso iniciamos la carrera en el Departamento de Arqueología doce estudiantes, de los cuales dos éramos extranjeros. En aquel entonces, el director del Departamen-

to era el catedrático Abraham D. Stoliar, especialista en arte prehistórico. De ahí que inicialmente empezara mis andaduras en ese terreno, realizando los trabajos de los dos primeros cursos dedicados a la cueva de Altamira. Sin embargo, esta línea de investigación la dejé a partir de ese año al conocer la existencia del Instituto de Arqueología de la Academia de Ciencias y, más concretamente, el Laboratorio de Traceología y Arqueología Experimental, dirigido entonces por Galina F. Korobkova. Entonces pude entablar amistad con Evgeniy Y. Girya, quien me enseñó todo sobre la metodología de la traceología y cómo realizar los experimentos necesarios para aprenderla. Aunque oficialmente mi tutor de la tesina que tuve que defender en la universidad fue otro alumno de Serguei A. Semenov: Viacheslav E. Shchelinsky.

Mientras estudiaba y realizaba prácticas arqueológicas a lo largo y ancho de la Unión Soviética, aparecieron por la Academia de Ciencias dos investigadores del Estado español que estaban registrando en diversos museos materiales provenientes de los canales fueguinos. Se trataba de Assumpció Vila Mitjà, de la Institución Milà y Fontanals del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC) y Jordi Estévez Escalera, de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), que estaban empezando, en la segunda mitad de los años ochenta, un proyecto de investigación etnoarqueológica en la costa norte del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina). Como me encontraba en el último curso, me propusieron que pidiera una beca de reincorporación al Ministerio de Educación, como tecnólogo, beca que me fue concedida un año después, tras reconocer el título de licenciatura. Gracias a



Figura 1. Primera excavación en el Castellazo de Robres (Huesca), con mi tío Ánchel Conte Cazcarro, 1973.



Figura 2. En trabajos de campo al norte del Cáucaso, 1986.

ella pude incorporarme a la IMF-CSIC de 1990 a 1993. Por primera vez pude participar en un grupo de investigación interdisciplinar e internacional, ya que, aparte de historiadores/arqueólogos, lo conformaban geólogos, biólogos y antropólogos, tanto del Estado español como de instituciones argentinas. De todas formas, hay que decir que la mayoría de los métodos analíticos que se llevaban a cabo en ese equipo de investigación eran conducidas por arqueólogos y arqueólogas que tuvieron que especializarse en un campo concreto. Así pues, había especialistas en análisis de micromorfología de suelos (como

María Ángela Taulé), en materias primas líticas (como Xavier Terradas Batlle), en distribuciones espaciales y estadística (como Germà Wünsch) o en antracología (como Raquel Piqué Huerta), todos licenciados en Prehistoria pero con una especialidad proveniente de otras ciencias.

Esta primera colaboración con un grupo de investigación resultó imprescindible para mi formación, con nuevas experimentaciones y con instrumentos líticos manufacturados con otras materias primas que no eran ni sílex ni obsidiana, que eran los materiales con los que me inicié durante mi estancia de aprendizaje en Rusia. Así pues, las materias primas utilizadas por los aborígenes canoeros nómadas, denominados yámanas o yaganes, eran mayoritariamente rocas ígneas como la riolita y la cinerita. Esto supuso un reto de volver a experimentar para conocer cómo reaccionaban esas materias y esos instrumentos ante el uso. En esta ocasión, la colaboración con la Dra. Estela Mansur del Centro Austral de Investigaciones Científicas – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CADIC-CONICET) en Ushuaia me ayudó a comprender cómo analizar las rocas heterogéneas, donde una serie de cristales de cuarzo se fusionan con una matriz microcristalina y de arcillas. Así pues, las experimentaciones con cuarcitas, riolitas y cineritas me permitieron analizar la totalidad de los restos líticos del sitio Túnel VII, que sirvieron de base para la escritura de la tesis doctoral que fue defendida en la UAB en octubre de 1995 (CLEMENTE CONTE, 1997a). Entre 1990 y 1994 realicé estancias de dos o tres meses en el CADIC en Ushuaia para realizar experimentos y analizar los materiales arqueológicos, así como participar en excavaciones arqueológicas (figura 3).

Sin embargo, en 1994, conseguí una beca de intercambio de investigadores entre el CSIC (España) y el CONICET (Argentina) que me permitió realizar una estancia de quince meses, que se prolongó hasta abril de 2016, lo que me permitió analizar otro yacimiento, Lanashuaia, de cronología similar a Túnel VII pero localizado en un ambiente distinto. Aparte de relacionarme con materias primas diferentes, aspecto esencial para aplicar el método traceológico, las excavaciones en concheros supusieron adquirir una gran experiencia de campo bajo los consejos de Ernesto Piana y Luis Abel Orquera, investigadores argentinos con gran experiencia en este territorio tan austral.



Figura 3. En los laboratorios del CADIC-CONICET en Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina), en 1992. En la foto aparecen Germà Wünsch, Xavier Terradas, Jordi Estévez y Raquel Piqué.

Al mismo tiempo, seguí experimentando con cuarcitas y cuarzos para adentrarme más en este campo y poder analizar luego diferentes materiales de yacimientos de la península ibérica, donde son tan comunes estas materias primas. Y del mismo modo llevamos a cabo experimentos con alteraciones térmicas que sirvieron para documentar cómo afectaban tanto a las superficies de los sílex, en general, como a los rastros de uso, en particular (CLEMENTE CONTE, 1997b; GIBAJA BAO, CLEMENTE CONTE, 1997).

A mi vuelta a España, tras un tiempo trabajando en varios oficios, conseguí una beca posdoctoral de la Generalitat de Catalunya en el Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en Valbonne (Francia), donde pude proseguir con mi formación en traceología. Esta beca se desarrolló entre 1996 y 1997, y gracias a ella tuve contacto con investigadores e investigadoras dedicados a la misma temática del análisis funcional. La beca fue dirigida por Hugues Plisson, pero también realicé trabajos con Sylvie Beyries, y compartimos experiencias con Bernard Gassin y Laurence Astruc. En Francia, volvía a trabajar con el sílex como materia prima principal. Los materiales arqueológicos con los que tuve con-

tacto procedían del sitio La Rogère I, adscrito al Paleolítico medio. Sin embargo, en esta ocasión no se trataba de analizar las huellas de uso de los instrumentos, sino las alteraciones tafonómicas microscópicas consecuencia del contacto con los sedimentos. Para ello hubo que implementar un nuevo programa para experimentar acerca de ese fenómeno que es el lustre de suelo, alteración que es muy común en los materiales arqueológicos. Esta estancia también me permitió contactar con especialistas en otros campos, como la palinología o el estudio de la ictiofauna. Tras esta estancia en Francia y algún año de dificultades con el trabajo y de vacío en la investigación, en 1999 logré volver a la IMF-CSIC como investigador contratado.

Tras cuatro concursos oposición al CSIC, conseguí una plaza de científico titular en 2004. Desde entonces, en los trabajos de campo y proyectos de investigación de I+D continué estudiando contextos litorales, en los cuales la pesca y/o la recolección de moluscos jugaban un papel muy importante. Seguí excavando en concheros, pero esta vez diferentes a los de Tierra del Fuego, ya que el proyecto se desarrolló en la costa sur del Caribe nicaragüense. Proyecto que codirigí con



Figura 4. En la tienda-comedor durante las excavaciones en Zamostje 2 con Ermengol Gassiot y al fondo Evgeniy Gyria, 2011 (izquierda). Instrumentos en mandíbulas de castor del sitio Zamostje 2 (derecha).

Ermengol Gassiot Ballbè, de la UAB. Luego, de 2009 a 2012, llevamos a cabo un proyecto específico para el estudio de la pesca en el sitio de Zamostje 2, con dos niveles mesolíticos y otros dos neolíticos (figura 4).

Este sitio se localiza a orillas del río Dubna, en la cuenca del Volga y a unos 150 km al norte de Moscú. Los restos arqueológicos se conservan en un sedimento húmedo bajo una capa protectora de turbera. Por ello, la conservación es muy excepcional y se han podido extraer mucha información del desarrollo tecnológico y de los instrumentos de trabajo tanto de objetos en madera como en hueso. En este proyecto participamos al menos cuatro personas especialistas en traceología, lo que nos permitió aprender las unas de las otras y realizar experimentaciones concretas para reconocer las huellas de uso en instrumentos óseos. La colaboración con Olga V. Lozovskaya, Yolaine Maigrot y Evgeniy Y. Gyria nos llevó a realizar análisis de distintos instrumentos en hueso o asta relacionados con trabajos de carpintería: cinceles, azuelas, gubias, hachas, cuñas, etc. Y también a recuperar varias nansas de pesca elaboradas con largas varillas (210 cm) de pino, costillas de alce usadas directamente para el descamado de pescado, y otras, como cuchillos, así como arpones y anzuelos para pescar. Pienso que es remarcable la experimentación y análisis de las huellas de uso en los anzuelos de hueso, pues pudimos comprobar que distintas especies de pescado dejan huellas diferentes en los anzuelos y que estos tienen también formas distintas para capturarlos, de manera que existe una relación

entre las formas y la especie capturada (LOZOVSKI *et al.*, 2013). Así pues, se pudieron llevar a cabo estudios de distintos instrumentos elaborados con materias duras animales y que sirvieron para determinar diversas actividades económicas desarrolladas en el sitio. Entre otros, es de destacar el análisis llevado a cabo sobre los instrumentos en mandíbula de castor, en los que el incisivo resulta la parte activa, mientras que el resto de la mandíbula inferior es para la presión durante el uso, fundamentalmente a modo de gubias para el trabajo de madera.

En la actualidad, a través del Grup d'Arqueologia de l'Alta Muntanya (Grupo de Arqueología de Alta Montaña, GAAM-UAB-CSIC), junto con Ermengol Gassiot, estamos llevando a cabo proyectos de investigación relacionados con el poblamiento de la montaña que se desarrollan en la vertiente sur del Pirineo central. Estos proyectos abarcan principalmente el territorio de los dos parques nacionales del Pirineo: el de Ordesa y Monte Perdido (PNOMP) y el de Aigüestortes i Estany de San Maurici (PNAESM). Aquí, de nuevo nos encontramos ante la coyuntura de volver a la experimentación para poder clarificar en términos traceológicos el uso de instrumentos de trabajo en rocas calizas locales del Pirineo oscense. Instrumentos que hasta ahora no han sido documentados ni recuperados en muchas de las excavaciones que se han llevado a cabo en esta región.

Al mismo tiempo, desde 2013 participo en un proyecto franco-brasileño sobre los primeros pobladores de América, dirigido por Eric Boëda, del CNRS. Este interesante proyecto nos ha llevado

a excavar varios yacimientos con cronologías claramente pleistocénicas y que cada año se hacen más antiguas. En estos lugares del parque nacional Sierra de la Capibara (Piauí, Brasil), el cuarzo y la cuarcita son las materias primas más explotadas en esos períodos. Así, he ampliado mi formación en esos tipos de rocas (CLEMENTE CONTE *et al.*, 2017; CLEMENTE CONTE *et al.*, 2014).

Como acabamos de ver en las líneas precedentes, la experimentación y el aprendizaje en el campo que nos ocupa de la traceología son dos constantes intrínsecamente relacionadas (CLEMENTE CONTE, 2017). De esta manera, se constata cómo la experimentación en arqueología resulta fundamental en el desarrollo de los dos únicos métodos analíticos que surgen de la propia arqueología. Por un lado, los estudios de la producción lítica desde un punto de vista no únicamente tipológico, sino de lo que se viene denominando como «tecnología» y, por otro lado, los estudios de funcionalidad de los instrumentos, o traceología. El resto de los métodos analíticos que se usan en arqueología provienen de otras ciencias, principalmente de la biología, la física, las matemáticas, la geología y la química. De la biología y sus múltiples ramas proceden también un sinnúmero de métodos y técnicas, como son los estudios de determinación zoológica y los análisis de polen, carbones, fitolitos, semillas, etc. La ciencia matemática se refleja en el uso constante de la estadística, así como otras ramas de la matemática, en la arqueología. La geología es otra ciencia que ha influido desde los inicios en la arqueología. Los conocimientos de estratigrafía, los métodos de análisis que se aplican para el estudio de las rocas, los análisis de láminas de micromorfología, etc., son constantes en los estudios arqueológicos. Y por no alargarnos mucho más en estos aspectos, voy a nombrar solamente los estudios de isótopos en los dientes de animales para conocer su movilidad en diferentes contextos geológicos, por ejemplo; o los análisis de ácidos grasos en química, que nos permiten acercarnos a los animales procesados con los distintos instrumentos o a conocer el contenido de los recipientes cerámicos, entre otros aspectos.

Y ya que, tal y como he comentado, resulta necesaria e imprescindible la cooperación interdisciplinaria en arqueología para poder alcanzar los objetivos que nos planteamos en nuestros es-

tudios, hay que continuar con la formación de especialistas en diferentes métodos y técnicas de análisis para aplicarlos en nuestra disciplina y conseguir responder a cada vez más cuestiones sociales acerca de las poblaciones del pasado.

En mi caso, he tenido la suerte de formar a un grupo de personas que han demostrado tener una gran valía profesional, no solo en el campo de la traceología, sino también en el de la arqueología en general. Así pues, contribuí en la formación básica de Juan F. Gibaja en los inicios de los años noventa. De todas formas, hay que decir que el aprendizaje en traceología es continuo, siempre hay nuevos instrumentos o nuevas materias primas con las que experimentar. Por eso, en ocasiones como esta, hay que decir que yo también aprendí mucho con él. La experimentación en común con materias como la cuarcita sirvió de base para la elaboración de mi propia tesis doctoral. Lo mismo puedo decir de las otras personas con las que he colaborado en su formación. Personas como Niccolò Mazzucco, que continúa inmerso en la investigación con grandes proyectos y grandes éxitos. Con él he desarrollado trabajos experimentales conjuntos, como el de las huellas tafonómicas o posdeposicionales, o el de los estudios de materiales provenientes de sitios de alta montaña. Otra de las tesis que he dirigido es la de David Cuenca, especializada en el estudio de instrumentos elaborados en soportes malacológicos. Ahora David trabaja como profesor en la Universidad de Cantabria, en Santander, y sus investigaciones de trabajo han tenido gran difusión y reconocimiento internacional. Del mismo modo, es muy interesante el estudio de palos cavadores en madera del sitio de La Draga (Banyoles, Gerona), realizado por Oriol López Bultó (actualmente profesor asociado en la UAB), en el cual se empleó el escáner 3D para estudiar los desgastes de esos instrumentos, y se consiguió atribuir un uso específico a varios instrumentales de madera. Con el hueso como materia prima de los instrumentos he tenido la oportunidad de formar a Millán Mozota Holgueras (IMF-CSIC), y en estos momentos también está a punto de presentar su tesis doctoral en la UAB Miriam de Diego. Asimismo, he tenido la oportunidad de formar a traceólogos de fuera de España: en Argentina, en colaboración con Estela Mansur del CADIC-CONICET; en Italia he trabajado con Stefano Grimaldi; y tam-

bién con Consuelo Huidobro, de Chile. Los dos últimos son ahora profesores en sus respectivas universidades.

BIBLIOGRAFÍA

- CLEMENTE CONTE, I. (1997a). *Los instrumentos líticos del Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*. Vol. II. *Treballs d'Etnoarqueologia*. Madrid: Universidad Autónoma de Barcelona / Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- CLEMENTE CONTE, I. (1997b). *Thermal alterations of flint implements and the conservation of micro-wear polish: preliminary experimental observations*. *Siliceous Rocks and Culture*. Granada: Universidad de Granada.
- CLEMENTE CONTE, I. (2017). «El porqué y para qué de la "Traceología" en la Arqueología prehistórica». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* [Dossier: G. Martínez Fernández; Skakun, N. N. (eds.). *Integrated Experimental-Traceological Study of Ancient Tools* (Dedicated to Galina F. Korobkova and George H. Odell)] 27, págs. 27-53.
- CLEMENTE CONTE, I.; BOËDA, E.; FARIAS-GLUCHY, M. (2017). «Macro- and micro-traces of hafting on quartz tools from Pleistocene sites in the Sierra de Capivara in Piauí (Brazil)». *Quaternary International*, vol. 427, págs. 206-210.
- CLEMENTE CONTE, I.; LAZUÉN FERNÁNDEZ, T.; ASTRUC, L.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. (2014). «Use-wear analysis of non flint raw materials: The cases of quartz/quartzite and obsidian». En: J. M. Marreiros; Gibaja Bao, J. F.; Ferreira Bicho, N. (eds.). *Use-Wear and residue analysis in archaeology. Manuals in archaeological methods, theory and technique*. Nueva York: Springer: 59-82.
- GIBAJA BAO, J. F.; CLEMENTE CONTE, I. (1997). «El tratamiento térmico del sílex y sus repercusiones en la determinación de los rastros de uso. Algunos ejemplos del neolítico en Cataluña». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 7, págs. 153-160.
- LOZOVSKI, V. M.; LOZOVSKAYA, O. V.; CLEMENTE CONTE, I. (eds.) (2013). *Zamostje 2 Lake Settlement of the Mesolithic and Neolithic Fisherman in Upper Volga Region*. St. Petersburg: Russian Academy of Science. Institute for the History of Material Culture, Sergiev-Possad State History and Art Museum-Preserved.

Cómo ser traceólogo y no morir en el intento

Juan F. Gibaja

Investigación y Divulgación en Arqueología (InDi), Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC)

EN BUSCA DEL FUEGO

Verdaderamente se hace difícil mirar atrás y escribir sobre mi propia trayectoria investigadora, vinculada inexorablemente a la personal. Llega a ser casi imposible recordar cuándo me surgió el interés por la arqueología. No lo recuerdo. Lo que sí tengo más claro fue cuándo me empezó a apasionar la historia, y fue leyendo aquellos álbumes de cromos editados por Maga o Bimbo dedicados a los acontecimientos del siglo xx.

Al llegar a la universidad no tenía muy claro en qué período especializarme. Las dudas estaban entre dedicarme cinco años a la prehistoria o emplearlos en la historia contemporánea, ya que los períodos intermedios me parecían bastante sosos. Y lo cierto es que acabé escogiendo prehistoria, porque eso de los primeros homínidos y la arqueología parecían temas apasionantes. Y allí estaba yo, en 1986, en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) asistiendo a mi primera clase de Prehistoria con el profesor Vicente Lull. Años más tarde, él y María Encarna Sanahuja me darían clases de arqueología teórica que me influyeron enormemente. A pesar de que nunca trabajé con ellos en excavaciones arqueológicas, sí acabé analizando materiales de uno de los yacimientos que dirigían: Gatas (Almería).

Tocaba entonces empezar a excavar, y aunque mis primeras excavaciones fueron en Francia, en La Caune de l'Aragó, La Grotte du Lazaret y l'Abri Pataud, lo cierto es que la persona que más me influyó y con la que más trabajé aquellos años de estudiante fue Rafael Mora (UAB). A él le debo buena parte de mi pasión por la arqueología, mis conocimientos en el trabajo de campo y mis inicios en el estudio del utillaje lítico. En efecto, casi por inercia me encontré en un grupo en el que varias personas trabajaban sobre distintos aspectos relacionados con dicho utillaje. En

especial, recuerdo a Xavier Terradas, que andaba preparando su tesina sobre la procedencia de las materias primas del asentamiento mesolítico de la Font del Ros (Berga, Barcelona). Allí empecé a percibir cómo se estructuraba el modelo de investigación de los equipos: los arqueólogos generalistas prácticamente ya no existían y la tendencia era formarse en algo específico. Uno tenía la sensación de que los directores de las excavaciones repartían los estudios que debía hacer cada uno de sus pupilos en función de los intereses que ellos mismos habían mostrado o de la propia influencia del propio director. Por lo tanto, había que ir decidiendo qué período trabajar y a qué disciplina dedicarse. Yo tenía bastante claro que me quería centrar en el utillaje lítico, pero verdaderamente no acababa de encontrar mi sitio. Todo lo que hacían los compañeros que se dedicaban a ello me gustaba: las materias primas, la morfología o la tecnología, pero no lo suficiente. Me faltaba algo.

Un día, estando aún en la universidad, cayó en mis manos la edición en español del libro de S. A. Semenov *Tecnología prehistórica* (SEME NOV, 1981). Aquel trabajo me impresionó y marcó mi carrera científica. Aquellas páginas, con numerosas fotos al microscopio de los filos de las piezas y las propuestas funcionales de los instrumentos, rompían con todo lo que había leído hasta entonces. Todo comenzaba a tener sentido, y es que comprendí que mediante la metodología de Semenov podía acercarme a las actividades realizadas por las sociedades del pasado a través de sus herramientas prehistóricas.

Pero ¿cómo podía empezar a formarme en esa especialidad, la traceología? La suerte me llegó en la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario, celebrada en Valencia en septiembre de 1991, y en una cena entre amigos que se organizó en el yacimiento de El Salt por parte de su directora, Ber-



Figura 1. Reunión de Traceología en Santillana del Mar (hacia 1989-1990). De izquierda a derecha: Juan F. Gibaja, Jesús Emilio González, Ignacio Clemente, Paula Jardón, Ana Resino León, Juan José Ibáñez, Carmen Gutiérrez y Assumpció Vila.

320

tila Galván (Universidad de La Laguna). Nosotros íbamos con Rafael Mora, al que habían invitado, y allí conocí a la arqueóloga argentina e investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), María Estela Mansur. Con bastantes nervios, pero con decisión, expliqué a Estela mi deseo por aprender traceología. Y todo fue realmente fácil, ya que a los pocos minutos me estaba invitando al Laboratorio de Arqueología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Barcelona, donde estaba cursando una estancia.

Allí me presentó a Assumpció Vila e Ignacio Clemente, que fueron, junto con ella, los pilares de mi formación. Los primeros pasos los hice con Estela, sentados delante del viejo microscopio Olympus que Assumpció había comprado. Todo era nuevo para mí: personas que me empezaban a enseñar traceología, un centro diferente, una forma distinta de abordar los instrumentos arqueológicos... Con Assumpció, Xon, crecí en la parte más teórica. La verdad es que sus propuestas, el modo de afrontar un estudio arqueológico y la continua búsqueda de respuesta a las cuestiones sociales cambiaron mi forma de entender la arqueología. Todavía recuerdo aquellas reuniones de todo el equipo, junto con Jordi Estévez (UAB) y el arqueólogo peruano Luis Guillerm

mo Lumbreras (de la Universidad de San Marcos de Perú, pero que entonces estaba haciendo una estancia en la UAB), dedicadas a la arqueología marxista. Me parecían alucinantes, investigadores de otro planeta.

Pero la persona que se convirtió en el gran artífice de mi formación fue Ignacio Clemente, Nacho. Formado en la antigua Unión Soviética, aunaba los conocimientos sobre la disciplina con una influencia evidente de la arqueología rusa. Con él empecé a reconocer las primeras huellas de uso, hicimos numerosos experimentos e inicié mis primeros análisis de materiales arqueológicos. Solo él sabe la paciencia que tuvo conmigo.

Ese mismo año, 1991, ya en el penúltimo año de carrera, en el congreso de Tecnología y Cadenas Operativas Líticas, celebrado en la UAB, conocí a dos de los grandes traceólogos que más me han influido: Juan José Ibáñez y Jesús Emilio González. Pocos meses después de aquel congreso viajaba al Museo Arqueológico de Bilbao, donde ambos estaban becados y finalizando sus respectivas tesis. Aun apurados de tiempo, no dudaron en sentarse conmigo horas y horas al microscopio y en mostrarme infinidad de aspectos relacionados con el uso de los instrumentos líticos. Con ellos comprendí lo importante que es ir a aprender con otros equipos (figura 1). Aquella

estancia, financiada por mí mismo, no habría sido posible sin la ayuda de mi amigo de «mili» Jon Etxebarria y de su familia, que amablemente me abrieron las puertas de su casa.

Con todos ellos entendí que la determinación de la función de los instrumentos no debía ser el paso final de nuestro trabajo, sino simplemente el medio para hablar de los sujetos que los usaron. Aprendí que no podíamos trabajar aislados, debíamos construir respuestas a partir de la colaboración con los arqueólogos de los yacimientos y con los demás colegas que trabajaban en otras disciplinas: eso que se conoce como interdisciplinariedad. No obstante, faltaba mucho camino por recorrer, ya que por aquel entonces nuestros estudios a menudo quedaban como anexos de artículos y libros. Parecía que algunos arqueólogos buscaban aumentar el aspecto científico de sus publicaciones incluyendo muchos análisis, aunque su discurso historicista era inmutable.

Acabada la universidad vinieron muchos años aciagos. Mis notas académicas no habían sido excelentes y no tenía eso que llaman «padrinos» (que me viene fantástico por sus connotaciones cinematográficas en relación con la obra de Francis Ford Coppola), por lo que nunca conseguía becas. Ello me llevó a buscarme las habichuelas: primero entré a trabajar en una pizzería, donde estuve cuatro años, y posteriormente en un hotel, detrás de cuya recepción pasé catorce, la mayoría de ellos, en el turno de noche. Así que fueron años de mucho trabajar y poco dormir, con una continua formación en el CSIC hasta 1998, momento en que pasé a colaborar con el Museu d'Arqueologia de Catalunya (MAC), en su sede de Barcelona. Aun estando sin contrato, pude trabajar en sus dependencias hasta 2006 gracias a la inestimable ayuda de Ramón Buxó y de varios de los directores que allí conocí (Francesc Tarrats, Núria Rafel y Miquel Molist).

En 2002, finalmente, presenté mi tesis doctoral en la UAB, bajo la dirección de Juan José Ibáñez y Miquel Molist. Una tesis leída y releída no solo por mis directores, sino también por otros compañeros, como Bernard Gassin, Amelia Rodríguez y Jesús Emilio González. Sin duda, sus críticas y consejos dieron calidad a mi trabajo.

Un año más tarde, la editorial inglesa British Archaeological Reports publicó mi tesis, si bien previamente ya había presentado diversos artículos en revistas, libros y actas de congresos. Tales

publicaciones trataban de la función de los instrumentos líticos de distintos yacimientos o de determinados trabajos experimentales (CLEMENTE, GIBAJA, 1998; GIBAJA, 1997; GIBAJA, 1999; GIBAJA, 2000; GIBAJA, 2003; GIBAJA, CLEMENTE, 1996).

2001, ODISEA EN EL ESPACIO

Mi época posdoctoral no comenzó mucho mejor. Seguía visitando el MAC, mientras que en las noches del hotel, entre llave y llave, y reserva y reserva, leía, dibujaba materiales, redactaba informes de estudios que iba realizando, escribía artículos y preparaba becas y contratos (GIBAJA, 2004; GIBAJA, CARVALHO, 2005). Cada día eran más los estudios que me solicitaban y los equipos con los que trabajaba.

Durante varios años, me presenté a los contratos Juan de la Cierva y Ramón y Cajal, pero la respuesta era siempre la misma: «No le ha sido concedido». Ello, junto con el estrés laboral en el hotel y el hecho de pasar muchas horas sin ver a Eva, mi mujer, y a mi primer hijo, Xavier, me llevó a plantearme varias veces dejar definitivamente la arqueología. En diversas ocasiones estuve a punto de tirar la toalla, pero entre mi cabezonería, los ánimos de Eva y el apoyo de muchos amigos (Juan José Ibáñez, Xavier Terradas, Ignacio Clemente, Jesús Emilio González, Amelia Rodríguez y, cómo no, mi añorada Lydia Zapata), siempre continuaba.

Sin embargo, algo empezó a cambiar en 2005. Dos amigos lusos, Antonio F. Carvalho y Nuno Bicho, me plantearon solicitar una beca portuguesa en su universidad, en Algarve, y así lo hice, aunque sin demasiadas esperanzas o, más bien, ninguna. Pero en el verano de ese año, estando de vacaciones en Santander, recibí un *e-mail* de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) en el que, por primera vez, se me concedía una beca..., ¡y de seis años!

Con Antonio y Nuno pasé al final cinco de los mejores años de mi vida profesional, entre 2006 y 2011. Algarve era una universidad pequeña; el grupo era fantástico; el ambiente, excelente; el clima, magnífico, y la comida..., en fin, portuguesa, buenísima. Pero más allá de esas circunstancias, con el tiempo me he dado cuenta de que ambos fueron y siguen siendo dos de los



Figura 2. Fotografía con algunos de los compañeros del Grupo de Arqueología de las Dinámicas Sociales de la IMF-CSIC. De izquierda a derecha: Isber Sabrine, Juan José Ibáñez, Irene Ortiz, Juan F. Gibaja, Assumpció Vila, Ignacio Clemente, Xavier Terradas, Berta Morell, Dioscórides Marín, Alba Masclans y Hugo Hernández.

322

investigadores con los que más he aprendido. Con ellos conocí, por ejemplo, mucho mejor toda la problemática relacionada con la transición del Paleolítico medio al superior y con el proceso de neolitización. Pero, sobre todo, me enseñaron a hacer una lectura más crítica de los datos arqueológicos publicados, en especial, de las dataciones.

Esos cinco años me sirvieron para publicar muchos artículos (BICHO *et al.*, 2010; BICHO *et al.*, 2009; GIBAJA *et al.*, 2010; GIBAJA, BICHO, 2006; ROIG *et al.*, 2010), dirigir proyectos (como «The last hunter-gatherers and the first farming communities in the south of the Iberian Peninsula and north of Morocco: a socio-economic approach through the management of production instruments and exploitation of the domestic resources», financiado por la propia FCT), empezar a coordinar tesis doctorales y seguir pidiendo contratos para volver a casa. Y esa suerte, que siempre me solía dar la espalda, se presentó ante mí en 2011 cuando me concedieron un contrato Ramón y Cajal. Gracias a la ayuda de varios compañeros, decidí volver a la Institución Milá y Fontanals (IMF) del CSIC de Barcelona. Allí estaban los colegas con los que me formé, los equipamientos con los que trabajar y unas condiciones laborales excelentes (figura 2).

LARGO DOMINGO DE NOVIAZGO

Teóricamente, el contrato Ramón y Cajal era casi la llave definitiva para obtener una plaza de investigador; la mayoría de las personas adscritas al CSIC así lo atestiguaba. Es decir, que estaba a un paso de conseguirlo; pero los obstáculos volvieron a surgir. La crisis iniciada en 2008 me alcanzó de pleno, el Gobierno del Partido Popular cerró la mayor parte de la financiación destinada a la investigación, y el CSIC, en esas circunstancias, no podía cubrir las plazas de todos los contratos *cajales* que tenía.

No obstante, en 2015, el CSIC decidió convocar un puesto de nueva creación en el marco de un programa llamado «Investigadores distinguidos». Se trataba de un contrato de cinco años con la posibilidad de una renovación permanente. A aquella plaza nos presentamos cinco investigadores del CSIC con contratos Ramón y Cajal, cada uno con excelentes proyectos y currículos. Fueron tres días de máxima tensión, ya que nos jugábamos seguir en la investigación. Recuerdo los inmensos nervios que pasé mientras esperaba la decisión del tribunal, hasta que el profesor Germán Delibes me felicitó, demostrándome que había ganado. Fue una sensación indescriptible: ¡por fin lo había conseguido! Por mi mente pasa-

ron mil imágenes. Pensaba cómo estarían en ese momento Eva y los chicos; en mi papá, fallecido hacía unos años; recordé aquella recepción del hotel; los años de idas y venidas a Portugal, y a los muchos colegas con los que había recorrido ese largo camino...

Sorprendentemente, un año después, el CSIC convocó una plaza de científico titular. Esa posibilidad me permitía tener una plaza de funcionario, sin necesidad de renovar anualmente el contrato de investigador distinguido. Así que volví a prepararme la oposición y organicé mis dos maletas llenas con todo mi currículum (entonces todo se llevaba en papel, aunque hacía muchos años que existían los sistemas de almacenamiento digital). Fue un concurso aún más duro, porque no solo estaba la mayor parte de los *cajales* que me había encontrado en la oposición anterior, sino también un amplio número de investigadores tanto del CSIC como de diversas universidades. En cualquier caso, gané también esa oposición, y consolidé mi plaza definitivamente a inicios de 2017. Al poder dedicarme en exclusiva a la arqueología, gracias al contrato Ramón y Cajal, pude dirigir proyectos de investigación (caso, por ejemplo, de: «Aproximación a las primeras comunidades neolíticas del NE peninsular a través de sus prácticas funerarias», HAR2011-23149), publicar numerosos artículos, muchos de ellos en revistas de impacto internacional (GIBAJA *et al.*, 2012a; GIBAJA *et al.*, 2017a; GIBAJA *et al.*, 2015; GIBAJA *et al.*, 2017b; GIBAJA *et al.*, 2017c; MAZZUCCO, GIBAJA, 2018) y editar varios libros y monográficos de revistas (GIBAJA *et al.*, 2012b; GIBAJA *et al.*, 2017d; GIBAJA *et al.*, 2018; REMOLINS, GIBAJA, 2018).

VACACIONES EN ROMA

Estos últimos años han sido magníficos, un sueño. La posibilidad de ser investigador con plaza fija me ha permitido dirigir varios proyectos de investigación, estudiar muchos yacimientos y viajar por medio mundo para analizarlos. Precisamente, uno de esos viajes me llevó hace dos años a Roma. Gracias a mi colega de la IMF-CSIC Niccolò Mazzucco, una de las personas con las que más he colaborado últimamente, pude empezar a estudiar las hoces de un yacimiento increíble: La Marmotta. Depositados en el Museo

delle Civiltà – Museo Preistorico Etnografico Luigi Pigorini, aquellos materiales me permitían contemplar la realidad del mundo del Neolítico que tanto había estudiado: canoas, hoces, arcos, pan, cestos, usos, cuerdas, cucharas..., una infinidad de objetos nunca vistos que estaban ante nosotros. El conservador de ese tesoro era y es Mario Mineo, codirector de las excavaciones y responsable del área de Prehistoria del Museo. La inmensidad y complejidad del material nos obligó a mí y a Niccolò a ir varias veces a Roma a estudiar esos maravillosos materiales, aunque el mejor regalo faltaba por llegar. Un día, mientras comíamos los tres en un restaurante próximo al museo, Mario nos ofreció empezar a colaborar y a formar un equipo con el que hacer un estudio global de La Marmotta. Desde entonces, no hemos parado de trabajar, buscar colaboraciones y solicitar proyectos. Un trabajo interdisciplinar que pretende abordar el estudio de todos los materiales documentados en el yacimiento. Para ello, ha sido necesario formar un equipo de reconocido prestigio compuesto por investigadores de muchas instituciones y países diferentes (figura 3).

Durante nuestro primer proyecto, denominado «Expansión y desarrollo del Neolítico en el Mediterráneo central: tecnología y producción de alimentos en el asentamiento lacustre de La Marmotta (Roma, Italia)» (201818008), concedido para el año 2019, hemos iniciado un conjunto de estudios cuyos resultados empezarán a ver la luz en los próximos años. No obstante, ya hemos presentado los primeros datos en congresos internacionales; por ejemplo: el de la EAA (European Association of Archaeologists) y el ENE2019 (1st Conference on the Early Neolithic of Europe), ambos celebrados en Barcelona; o Anthraco 2019 (7th International Anthracology Meeting), realizado en Liverpool; e incluso en el *workshop* organizado por nosotros mismos en Roma bajo el título de «The Neolithic Settlement of “La Marmotta”. A View on the Neolithic Expansion».

Pero si hay algo que ha roto la *monotonía* de mi investigación en estos años ha sido empezar a trabajar en divulgación científica. En efecto, en el año 2013, y casi por casualidad, me invitaron a preparar una charla sobre prehistoria para los vecinos del barrio de El Raval de Barcelona. Durante la preparación del acto, conocí a Santiago Higuera, un *tío* con excelentes ideas, director del



Figura 3. Parte del equipo de La Marmotta trabajando en el Museo delle Civiltà – Museo Preistorico Etnografico Luigi Pigorini. De izquierda a derecha: Bernard Gassin, Niccolò Mazzucco, Mario Mineo y Millán Mozota.

324

Casal de Barrio Folch i Torres, conocedor de todo lo que se movía por el barrio, amante de la arqueología, pues había formado parte del equipo de arqueólogos de Vicente Lull en los años noventa, y sobre todo en la actualidad un gran amigo. A modo de cadena, él me presentó a alguien muy especial, María Casas, una mujer siempre sonriente, cariñosa, que conocía la historia del barrio como nadie, aun siendo autodidacta, y que decidió colaborar incansablemente con nosotros. Con ella hicimos un cuento, un teatro de marionetas y hasta una cabezuda neolítica, símbolo actualmente del Raval.

Y así, en 2014, solicitamos a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) nuestro primer proyecto. Aunque no teníamos muchas esperanzas de que lo concedieran, pues lo habíamos escrito en un fin de semana, lo cierto es que lo aprobaron. Y ahí empezó un camino que me ha llevado a conseguir varios proyectos, conocer a mucha gente del barrio, realizar mil y una actividades de difusión y trabajar con colectivos increíbles con los que mínimamente había tenido contacto: personas con alguna discapacidad intelectual, inmigrantes recién llegados, gitanos y nuestros abuelos y abuelas. Todos ellos son hoy una parte importante de mi vida diaria (figura 4) (GIBAJA *et al.*, 2019; GIBAJA *et al.*, 2017e).

Por otra parte, querría apuntar que en estos años he tenido la fortuna de dirigir las tesis doctorales de varios investigadores (que ahora son más que amigos), algunos de los cuales ya empiezan a tener una carrera científica consolidada: João Marreiros (2013, actualmente investigador del centro de investigaciones Monrepos en Alemania), Niccolò Mazzucco (2014, tuvo una beca francesa Fyssen y hoy está en la IMF-CSIC tras un contrato Marie Curie y acaba de incorporarse con una Juan de la Cierva), Florence Allières (2016), Alba Masclans (2017, también tuvo una beca Fyssen y disfruta de un contrato Juan de la Cierva en el CSIC), Stephanie Duboscq (2017), Dioscórides Marín (2018) y Berta Morell (2019, ha obtenido una beca posdoctoral de la Xunta de Galicia). Asimismo, me encuentro dirigiendo otras que espero que sean una realidad en los próximos años: Claudia Lopes, Adrien Reggio, Cristina López, Gerard Remolins, Victoria Aranda y Hugo Hernández.

Además, he podido formar a otros tantos jóvenes investigadores interesados por la traceología o las líneas de trabajo llevadas a cabo en los proyectos que he dirigido. Con todos ellos, siempre he intentado tener la misma actitud: un respeto absoluto y un trato no jerárquico, en un ambiente de confianza y amistad, y mi disposición a una ayuda absoluta en todo aquello que se me requi-



Figura 4. Actividad divulgativa para personas con discapacidad intelectual en las dependencias del Grupo Cooperativo TEB del barrio de Sant Andreu de Barcelona. Trabajo realizado con Gerard Remolins (a la izquierda, de pie) de la empresa Regiraroccs.

riera. Esta forma de actuar probablemente tiene un componente genético y de historia de vida personal en el seno de una familia humilde, pero también tiene que ver con valorar al otro y ponerse siempre en su lugar. Tratar a las personas que están a nuestro alrededor como nos gustaría que nos trataran es ley para mí.

LO QUE EL VIENTO SE LLEVÓ

Y después de escribir esto, vuelvo a mirar atrás. Y veo cómo ha ido cambiando la arqueología. Cómo mi disciplina, casi desconocida para muchos arqueólogos cuando empecé, se ha ido haciendo mayor. Hoy son muchos los yacimientos en los que se hacen estudios traceológicos, con técnicas cada vez más refinadas y con jóvenes siempre mejor formados.

Pero no todo fue maravilloso. La mayor parte de los investigadores se quedó en el camino. Muchas fueron las razones, pero todos sabemos que sin «padrinos» que te apoyen y sin financiación, la cosa pinta mal. Y lo peor es que esta situación no ha cambiado con los años; de hecho, se ha agravado. Hay compañeros jóvenes, con una capacidad intelectual y de trabajo increíbles, que han dejado a su familia para emigrar al extranjero a formarse.

Y, sin embargo, nadie les espera en el mundo académico. La endogamia impera a sus anchas en nuestro país y la meritocracia solo queda bonita en los discursos, aunque no se practique.

Y me encuentro al final de este relato y pienso en lo que me ha costado llegar aquí, quizá demasiado. Es cierto que el desenlace ha sido perfecto, pero siempre tengo la duda de si valió la pena. Fueron muchos años trabajando fuera de la arqueología, miles de decepciones resultado de otras tantas miles de becas rechazadas y de infinitas horas perdidas al lado de mi familia. En todo caso, todo eso pasó, y ahora poder trabajar en arqueología y en la especialidad que Semenov me mostró en su libro es, simplemente, increíble.

AGRADECIMIENTOS

Un trabajo como este se merece el reconocimiento y el esfuerzo que mi familia y amigos hicieron para que consiguiera mi meta. Eva, Xavi, Martí Cheng, papá (que no llegaste a verlo), mamá, Dani: poder ser hoy investigador solo ha sido posible gracias a vosotros. En estas líneas he hablado de algunas de las personas que más me ayudaron e influyeron. Evidentemente, hay muchas más, sería larguísimo citarlas. Pero ellas sa-

ben quiénes son. Jamás podré agradecerse lo suficiente. También he de dar las gracias a las personas responsables de este volumen por sus revisiones. Sin duda han mejorado enormemente el texto.

Y, por último, acabo dedicando este artículo a aquellos que tan cerca estuvieron de mí y que recientemente nos han dejado. A ti, mamá, que hoy ya estás junto a papá; y a ti, María Casas, por tu incansable ayuda y tu inmensa bondad.

BIBLIOGRAFÍA

- BICHO, N.; GIBAJA, J. F.; HAWS, J.; HOCKETT, B.; FUNK, C. (2009). «Beyond the study of lithic assemblages: the case of Picareiro cave, Portugal». *Human Evolution*, vol. 24, núm. 2, págs. 165-173.
- BICHO, N.; GIBAJA, J. F.; STINER, M.; MANNE, T. (2010). «Le Paléolithique supérieur au sud du Portugal: Le site de Vale Boi». *L'Anthropologie*, vol. 114, núm. 1, págs. 48-67.
- CLEMENTE, I.; GIBAJA, J. F. (1998). «Working processes on cereals: an approach through microwear analysis». *Journal of Archaeological Science*, vol. 25, núm. 5, págs. 457-464.
- GIBAJA, J. F. (1997). «Anàlisi funcional del material lític de la necròpolis del Camí de Can Grau». En: M. Martí Rosell; Pou Calvet, R.; Carlús Martín, X. (eds.). *Excavacions arqueològiques a la Ronda Sud de Granollers, 1994. La necròpolis del Neolític Mitjà i les restes romanes del Camí de Can Grau (La Roca del Vallès, Vallès Oriental) i els jaciments de Cal Jardiner (Granollers)*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura: 134-141.
- GIBAJA, J. F. (1999). «Análisis del registro lítico de «El Recuenco» (Cervera del Llano, Cuenca)». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. 23, págs. 197-208.
- GIBAJA, J. F. (2000). «La función del instrumental lítico tallado de la Draga (Banyoles, Pla de l'Estany)». En: A. Bosch; Chinchilla, J.; Tarrús, J. (eds.). *El poblament lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990-1998*. Monografies del Casc 2. Gerona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya: 206-213.
- GIBAJA, J. F. (2003). *Comunidades neolíticas del Noroeste de la Península Ibérica. Una aproximación socio-económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos*. *British Archaeological Reports (International series)*. Oxford: Archaeopress.
- GIBAJA, J. F. (2004). «Neolithic societies of North-East Iberia (Catalonia): Burials, Grave Goods and Lithic Tools». *Current Anthropology*, vol. 45, núm. 5, págs. 679-684.
- GIBAJA, J. F.; BICHO, N. (2006). «La función de los instrumentos líticos en el asentamiento de Vale Boi (Algarve, Portugal). Estudio del utillaje grave-tiense y solutrense». *Saguntum*, vol. 38, págs. 9-21.
- GIBAJA, J. F.; CARVALHO, A. F. (2005). «Reflexiones en torno a los útiles tallados en cuarcita: El caso de algunos asentamientos del Neolítico Antiguo del Macizo calcáreo Estremeño (Portugal)». *Zephyrus*, vol. 58, págs. 183-194.
- GIBAJA, J. F.; CARVALHO, A. F.; CHAMBON, P. (2012a). *Funerary practices in the Iberian Peninsula from the Mesolithic to the Chalcolithic*. *British Archaeological Reports (International series)*. Oxford: Hadrian Books Ltd.
- GIBAJA, J. F.; CARVALHO, A. F.; ROJO, M.; GARRIDO, R.; GARCÍA, I. (2012b). «Production and subsistence strategies at El Zafrín (Chafarinas Islands, Spain): new data for the Early Neolithic of North-West Africa». *Journal of Archaeological Science*, vol. 39, págs. 3095-3104.
- GIBAJA, J. F.; CLEMENTE, I. (1996). «Análisis funcional del material lítico de las sepulturas de la Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès, Barcelona). I Congrés del Neolític a la Península Ibérica». *Rubricatum*, vol. 1, págs. 183-189.
- GIBAJA, J. F.; CLEMENTE, I.; IBÁÑEZ, J. J.; MAZZUCO, N.; TERRADAS, X. (2018). *The Expansion of the Neolithic economy in the Central-Western Mediterranean*. Vol. 470. *Quaternary International*: Elsevier.
- GIBAJA, J. F.; FONTANALS, M.; DUBOSCQ, S.; OMS, X.; AUGÉ, A.; SANTOS, F. J.; MORELL, B.; SUBIRÀ, M. E. (2017a). «Human Diet and the Chronology of Neolithic Societies in the north-east of the Iberian Peninsula: the necropolises of Puig d'en Roca and Can Gelats (Girona, Spain)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 9, núm. 5, págs. 903-913.
- GIBAJA, J. F.; IBÁÑEZ, J. J.; CABANILLES, J. J. (2010). «Análisis funcional de piezas con lustre neolíticas de la Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante) y la Cova de la Sarsa (Bocairent, Valencia)». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. 28, págs. 91-106.
- GIBAJA, J. F.; IBÁÑEZ, J. J.; NIELSEN, E.; KIENHOLZ, A.; VAN WILLINGEN, S.; LINTON, J. (2017a). «The Neolithic reaping knives from Egozvil 3: a Mediterranean technical tradition in the Late 5th millennium Swiss Neolithic». *Quaternary International*, vol. 427, págs. 211-224.
- GIBAJA, J. F.; IBÁÑEZ, J. J.; NIELSEN, E.; MORELL, B.; BARCELÓ, J. A.; DUBOSCQ, S.; MASCLANS, A.; REMOLINS, G.; ROIG, J.; MARTÍN, A.; GONZÁ-

- LEZ, P.; PLASENCIA, J.; COLL, J. M.; SUBIRÀ, M. E. (2017b). «Tell me when: The chronology of the Neolithic necropolis “Bòbila Madurell-Can Gambús” in the NE of Iberian Peninsula (second half of the 5th millennium – first half of the 4th millennium cal BC). Using time to understand long-distance exchanges». *Radiocarbon*, vol. 59, núm. 6, págs. 1713-1736.
- GIBAJA, J. F.; MOZOTA, M.; REMOLINS, G.; NIETO, A.; OMS, X.; HIGUERA, S.; GUZMÁN, V.; CUBAS, M.; GONZÁLEZ, A.; MAZZUCCO, N.; PALMA, O.; VALENZUELA, S. (2019). En L. Prados y C. López (ed.). «La divulgación científica en prehistoria llevada a personas con discapacidad intelectual: una experiencia particular». *Pyrenae*, vol. 50, núm. 2, págs. 151-167.
- GIBAJA, J. F.; SUBIRÀ, M. E.; TERRADAS, X.; SANTOS, F. J.; AGULLÓ, L.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, I.; ALLIÈSE, F.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J. (2015). «The Emergence of Mesolithic Cemeteries in SW Europe: Insights from the El Collado (Oliva, Valencia, Spain) radiocarbon record». *PLOS One*, vol. 10, núm. 1, pág. e0115505.
- GIBAJA, J. F.; VILA, A.; HIGUERA, S.; RICHAUD, I. (2017e). «Ravalesciencia: Actuaciones divulgativas en las calles del centro de Barcelona». En: L. Prados; López, C. (eds.). *Museos arqueológicos y género. Educando en igualdad*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid: 451-471.
- MAZZUCCO, N.; GIBAJA, J. F. (2018). «A paleoeconomic perspective on the Early Neolithic lithic assemblages of the N-NE of the Iberian Peninsula». *Quaternary International*, vol. 472, págs. 236-245.
- REMOLINS, G.; GIBAJA, J. F. (2018). *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: un encreuament de camins al centre dels Pirineus. Monografies del MAC 2*. Barcelona.
- ROIG, J.; COLL, J. M.; GIBAJA, J. F.; CHAMBON, P.; VILLAR, V.; RUIZ, J.; TERRADAS, X.; SUBIRÀ, M. E. (2010). «La necrópolis de Can Gambús-I (Sabadell, Barcelona). Nuevos conocimientos sobre las prácticas funerarias durante el neolítico medio en el noreste de la península ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67, núm. 1, págs. 59-84.
- SEMENOV, S. A. (1981). *Tecnología prehistórica: Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. Madrid: Akal.

Arqueología pluridisciplinar: desde el análisis funcional del utillaje hasta las síntesis basadas en la arqueología de campo

Jesús González Urquijo

Instituto de Prehistoria (IIIPC), Universidad de Cantabria

La arqueología española de finales de los años ochenta estaba conociendo la influencia de la Nueva Arqueología funcionalista. Era también un momento de auge de las visiones marxistas, vehiculadas sobre todo en la prehistoria antigua, y de las neomarxistas, en la prehistoria reciente; era un ambiente ecléctico en el que a una base historicista se superponían unas visiones materialistas claramente contradictorias. La solución pasó por la incorporación de técnicas de análisis —pero no tanto de conceptos y métodos— de tipo materialista, sobre todo funcionalista, sobre un sustrato y una estructura de interpretación historicista. Esto explica el auge que tienen algunas técnicas de análisis y algunas de las cuestiones de la investigación que tienen que ver con los intereses funcionalistas o materialistas en general, como la reconstrucción del medio ambiente, el aprovechamiento de recursos, las estrategias técnicas, la organización del territorio y similares.

Hay un segundo elemento importante en los años ochenta que tiene más que ver con la sociología de la ciencia. El cambio político-institucional conocido por el país desde finales de los setenta tuvo correlatos más o menos perfectos en otras áreas sociales y culturales. Uno de los más cercanos a la investigación científica tenía relación con la institucionalización de un sistema de ciencia en España, de la mano de las leyes de mediados de la década siguiente, en particular de la *Ley de fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica* (1986). En este marco se desarrollaron los primeros Planes de I+D, con las primeras convocatorias competitivas de proyectos de investigación, y la puesta en marcha de planes de formación predoctorales y posdoctorales, también de ámbito autonómico.

Como historiadores, sabemos que las situaciones fundacionales suelen ser críticas. Este es el marco en el que inicié mi dedicación investigadora, en una pequeña universidad en Bilbao, la de Deusto, que mantenía una ya extinta licenciatura de Historia, donde me gradué en 1985. En este contexto, la iniciación a la arqueología venía de la participación en los trabajos de campo y en la colaboración informal durante el curso académico en el procesado de materiales. La universidad desarrolló un título propio de Arqueología Práctica, en el que nos formamos muchos estudiantes de aquella generación. La masa crítica era mínima. El departamento contaba con un solo profesor de Prehistoria, Juan María Apellániz, que era al mismo tiempo el único arqueólogo en el museo arqueológico de la ciudad. El modelo de la época esperaba que los arqueólogos desarrollaran una vida profesional independiente, preferiblemente como profesores de secundaria, y avanzaran su investigación, con sus propios recursos personales, de manera paralela. El grupo de arqueólogos que trabajaba en estas condiciones (Margarita Muñoz, Eduardo Berganza, Jose Luis Arribas) estaba, sin embargo, bien atento a las novedades de la disciplina y nos trasladaron buena parte de las inquietudes y novedades que menciono en el primer párrafo. De aquí nació nuestro interés por la tecnología lítica *lato sensu*, que desarrollamos a partir de 1986. Se trataba de encontrar una forma de acercamiento al pasado que superara las descripciones tipológicas y las interpretaciones historicistas. Aquí la expresión clave era «interpretar los comportamientos», en la línea que había extendido Schiffer (SCHIFFER, 1976). Iniciamos la andadura un amplio grupo (con Juan José Ibáñez, Manu Lagüera y Rosa Ruiz Idarraga, entre otros) en condi-

ciones todavía bien precarias. Por ejemplo, el análisis funcional en el que acabamos focalizados requiere el uso de equipos de microscopía específicos con los que, por supuesto, no se contaba ni en la universidad ni en el museo, pero este escollo lo conseguimos salvar gracias al acceso a un microscopio en la Escuela de Ingenieros local. Así comenzarían largas horas de observación, en las que nos turnábamos el único aparato disponible, usado dentro de la vitrina donde estaba protegido. Esta actividad la combinábamos con visitas al Museo de Altamira, donde se había instalado un equipamiento adecuado para el trabajo de Carmen Gutiérrez, que investigaba en una línea muy similar a la nuestra.

A finales de los años ochenta, algunos de nosotros conseguimos becas predoctorales, adscritos al Museo Arqueológico de Bilbao (MAEHV) en las recién iniciadas convocatorias del Gobierno vasco, y conseguimos al mismo tiempo un proyecto I+D y una subvención para infraestructuras científicas en la convocatoria del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC). Estas circunstancias fueron fundamentales, ya que nos permitieron *profesionalizarnos*, dedicarnos a tiempo completo a la investigación, y nos dotaron del equipamiento microscópico y bibliográfico fundamental. También nos abrió las puertas para acceder a las primeras estancias y participaciones en congresos y seminarios, a menudo en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), probablemente el centro más dinámico de la época para el estudio del Paleolítico, como los cursos de J. Simek sobre análisis espacial, el de C. Karlin sobre tecnología lítica o el congreso Tecnología y Cadenas Operativas Líticas de 1991, que ampliaron sensiblemente nuestros puntos de vista.

En aquella etapa nuestro esfuerzo fundamental consistió en mejorar las competencias de las técnicas de análisis, especialmente del análisis funcional, y aplicarlas a contextos de finales del Paleolítico superior y el Epipaleolítico en el norte de la península ibérica. Los cazadores-recolectores en las condiciones cambiantes del final del Pleistoceno nos parecían entonces el arquetipo de la sociedad prehistórica, el objeto de estudio por antonomasia. Aunque Carmen Gutiérrez había realizado una estancia en Chicago con Lawrence H. Keeley, el fundador del método moderno, nuestra formación en huellas de uso fue casi completamente autodidacta. De forma paradójica,

esto tuvo algunas ventajas, porque nos llevó a objetivizar y cuantificar los criterios diagnósticos —transmitidos en otros ámbitos de manera muy intuitiva— de una forma objetiva y cuantificada.

La metodología del análisis funcional era —y es— un tanto complicada. El primer desarrollo vino de la mano de Serguei Semenov. La publicación en inglés (SEME NOV, 1964) de su obra *Tecnología prehistórica* supuso un importante revulsivo. Mostraba la posibilidad de reconocer el uso dado a los instrumentos prehistóricos a partir del análisis de huellas de uso. Las primeras aplicaciones, a partir del método Semenov, chocaron con el problema de que la metodología descrita en *Prehistoric technology* era bastante imprecisa. Las aplicaciones mejoraron sustancialmente con el método Keeley (KEELEY, 1980), en el que el aporte fundamental era la relación entre el aspecto de los micropulidos y la materia trabajada por el útil. Los aportes de los primeros años ochenta (MANSUR-FRANCHOMME, 1983; PLISSON, 1985; VAUGHAN, 1985) ayudaron a definir los criterios de interpretación. El método, sin embargo, entró en crisis con las publicaciones de los tests ciegos del equipo del University College London (UCL) (NEWCOMER *et al.*, 1986), que mostraban un índice de éxito muy bajo entre los analistas participantes. Aunque otros tests ciegos habían mostrado y mostraron después éxitos razonables, la capacidad de difusión de la escuela anglosajona puso durante mucho tiempo en cuestión la potencialidad de los análisis funcionales. En este contexto, dedicamos un esfuerzo particular a la clarificación y mejora del método de análisis, que culminó en nuestro trabajo de 1994 (GONZÁLEZ URQUIJO, IBÁÑEZ, 1994). Esta síntesis tenía la virtud de presentar un conjunto de criterios de identificación netos y expresos que se ha transformado, para traceólogos de habla hispana o francesa, en una especie de manual de instrucciones que, de manera sorprendente, está aún vigente.¹ También presentamos por primera vez nuestros resultados de análisis de conjuntos arqueológicos (de Berniollo y de la cueva de Santa Catalina) en reuniones y congresos internacionales, en particular en Traces y Fonction, les Gestes Retrouvés, la reunión refundadora de los análisis traceológicos celebrada en Lieja, Bélgica, en 1991 (GONZÁLEZ URQUIJO, IBÁÑEZ, 1993; IBÁÑEZ *et al.*, 1993). En

1 Desde 2015, 78 citas en Google Scholar Citations.

este contexto se produjo nuestro primer acercamiento a la geología y a los petrólogos, como Javier Elorza o José Ignacio Gil Ibarguchi. Una cuestión importante en los análisis funcionales son los mecanismos de formación de las huellas de uso. En la disciplina compiten varias explicaciones —fusión, disolución más redeposición, abrasión y pérdida de materia, compactación, etc.—. Acudimos a los geólogos para tratar de comprender estos procesos. Para ser honestos, la comunicación interdisciplinar no fue muy productiva. A ello contribuyó probablemente que el problema, aún no resuelto, era difícil. También que la pregunta se planteaba para cuestiones que se encontraban en el margen de la competencia y el interés de los colegas a los que acudíamos. Aunque expertos en sílex, estaban más acostumbrados a tratar sobre su estructura que sobre las alteraciones superficiales.

La aplicación del estudio de la producción y uso de los utillajes de piedra se inició sobre conjuntos de finales del Paleolítico superior y Epipaleolítico en el País Vasco (Santa Catalina, Urratxa III, Laminak II y Berniollo; los tres primeros, en Vizcaya; el último, en Álava). El objetivo era explorar cómo podía contribuir la información sobre los comportamientos técnicos a las cuestiones más generales de organización social y económica de los últimos grupos de cazadores-recolectores, en el ambiente tan variable del final de las condiciones glaciares y el comienzo del Holoceno.

En términos académicos, la presentación de la tesis doctoral en 1993 me permitió acceder a una beca posdoctoral en el extranjero por dos años. Elegí las instalaciones del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en Sophia-Antipolis, el Laboratorio de Tecnología Prehistórica, donde trabajaba en aquel momento un amplio equipo de tecnólogos y traceólogos (Hugues Plisson, Sylvie Beyries, Bernard Gassin, Laurence Astruc, Didier Binder, Liliane Meignen, Pierre-Jean Texier, Laurence Bourguignon, Valerie Beugnier...). Se trataba de un laboratorio con un ambiente científico y de unos medios materiales modélicos que, sospecho, forman parte de mi modelo inconsciente acerca de la organización de equipos científicos. Varias decenas de investigadores sénior, con formaciones y líneas de investigación muy variadas —geología, arqueozoología, tecnología lítica, con temas de investigación que abarcaban

desde el Paleolítico africano hasta el Neolítico mediterráneo— y con laboratorios especializados en cada una de las materias, entre ellos un laboratorio de microscopía con una decena de microscopios con distintos tipos de prestaciones. Y un ambiente de intensa discusión científica, que se mantenía —o iniciaba— en el café matinal, en el comedor colectivo o en las típicas epatantes cenas francesas. Todo ello en un ambiente de apoyo a la investigación casi libertino que se apreciaba en el acceso sin horarios al centro (24/24, 7/7)... y a la fotocopiadora de su prodigiosa biblioteca. Mi experiencia sugiere que esta formación o participación en equipos extranjeros resulta rentable a largo plazo. He desarrollado proyectos² y acciones variadas con muchos de estos colegas en las décadas posteriores (ASTRUC *et al.*, 2003; GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2015; GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2005). Justo al acabar la estancia posdoctoral, a finales de 1994, obtuve una plaza de profesor asociado en la Universidad de Cantabria. Durante varios años transité por varias figuras en las penosas condiciones laborales que caracterizan a estas posiciones precarias, en particular hasta 2001 como profesor asociado a tiempo parcial. Después fui profesor asociado a tiempo completo (hasta 2005) y profesor contratado doctor (hasta 2008). En 2007 obtuve la habilitación como profesor titular, en la primera y única convocatoria de Prehistoria que se hizo con esta fórmula —en mi opinión, benéfica, y liberadora del oscurantismo que preside en general los procesos de selección del personal investigador y docente en nuestro país—. Desde 2018 soy catedrático de Prehistoria, todo ello en la misma universidad, y desde 2017, director del Instituto de Prehistoria (IIIPC, Universidad de Cantabria, Santander).

A mediados de los años noventa, el interés por los últimos grupos de cazadores-recolectores nos llevó de forma casi natural al interés por el origen del Neolítico, un recorrido en el que seguí en estrecha colaboración con Juan José Ibáñez. En esta línea, excavamos y estudiamos materiales procedentes de yacimientos de la región cantábrica, como Kobaederra (Kortezubi, Vizca-

2 La variabilidad de las técnicas de recogida de cereales en el Neolítico del occidente mediterráneo: VI-IV milenio a.C. Programa de Acciones Integradas Hispano-Francesas, Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (MEC) (HF2005-0049); coordinadores: Bernard Gassin y Jesús González Urquijo.



Figura 1. Trabajo de campo etnoarqueológico en la Jebala marroquí, en 2000.

332

ya), donde incorporamos al equipo a Lydia Zapata, cuya formación arqueobotánica era crucial para comprender el aprovechamiento de los vegetales en el origen del Neolítico. También estudiamos los utillajes líticos de varios yacimientos en Oriente Próximo (Jerf el-Ahmar, Tell Halula, Tell Mureybet, en Siria) (GONZÁLEZ URQUIJO, IBÁÑEZ, 2011) y comenzamos un proyecto de prospecciones y excavaciones en regiones del norte de Líbano y del oeste de Siria (GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2011). El estudio de sociedades campesinas nos enfrentó a la comprensión de nuevos contextos técnicos y económicos (IBÁÑEZ, GONZÁLEZ URQUIJO, 2011). En los estudios de poblaciones de cazadores-recolectores paleolíticos y epipaleolíticos habíamos hecho recurso de la amplísima documentación etnográfica y etnoarqueológica que se había acumulado en las décadas precedentes (por ejemplo, BINFORD, 1983). Sin embargo, los trabajos etnoarqueológicos sobre campesinos arcaicos estaban bastante poco desarrollados. Para dotarnos de herramientas de comprensión adecuadas para las nuevas cuestiones que nos planteábamos, iniciamos un proyecto de investigación etnoarqueológica en el norte de Marruecos. En la Jebala, la región montañosa del Rif occidental, se conservaban comportamientos campesinos muy relevantes para las cuestiones que abordábamos (figura 1).

Naturalmente, no era un contexto prístino, pero aún muchas actividades técnicas y económicas se realizaban con técnicas y lógicas en buena medida alejadas del sistema de mercado. Una agricultura de cereales de grano vestido, fabricación de cerámica a mano, sin torno, procesado de la piel con amplias fases de raspado con piedra, construcciones de viviendas en adobe con techado vegetal, gestión de rebaños heteróclitos, uso del estiércol como combustible y materia prima cerámica..., eran otras tantas ventanas que nos permitían comprender el funcionamiento y la lógica social de procesos técnicos relevantes para las sociedades de campesinos neolíticos (GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2001a). En el proyecto participaban arqueobotánicas, como Leonor Peña-Chocarro y Lydia Zapata, y arqueozoólogas, como Marta Moreno, para atender aquellos aspectos que estaban relacionados con sus competencias. Este acercamiento nos puso en contacto con los trabajos de antropología cultural, de la mano de colegas expertos en el contexto marroquí que estudiábamos, como Jacques Vignet-Zunz (VIGNET-ZUNZ, 2003). La agenda, tradiciones disciplinares, presupuestos y razonamientos propios de la antropología cultural, sobre todo la europea, son netamente diferentes de los de la arqueología prehistórica (COUDART, 1992); a caballo entre ambas disciplinas, analizaba algo



Figura 2. Excavación del yacimiento neolítico de Tell Marj en 2010.

sorprendida estas diferencias. Más allá de las diferencias técnicas, con el papel de la incómoda observación participante, la antropología nos proporcionó otros parámetros de reflexión. La ambición deductiva, casi especulativa, de los antropólogos culturales y la nutrida presencia de elementos sociales y simbólicos en su agenda lleva a los arqueólogos a plantearse el interés de abrir nuevas esferas de exploración (GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2001b).

Los trabajos en Oriente Próximo se realizaron, como decía, de la mano de Juan José Ibáñez, entonces colega en la Universidad de Cantabria y ahora en la Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC) de Barcelona. Nos descubrieron otra arqueología y otra forma de plantear los proyectos arqueológicos. Los trabajos de campo en Siria y Líbano,

las estancias en Damasco, en el Museo Nacional y en la Universidad Saint Joseph en Beirut o en la Universidad de Estambul (con Michel El Maqdisi, Maya Haidar-Boustani, Çiler Altinbilek...) fueron también una rica experiencia personal (figura 2).

Cinco campañas de prospecciones y varias campañas de excavaciones en el mundo rural libanés y sirio, con la rica mezcla de culturas y religiones que lo caracteriza, nos abrieron otras sensibilidades, que nos llevan ahora al compromiso con la protección del patrimonio regional, en situación crítica por la guerra en Siria.³ Tam-

³ En 2014 organizamos en Santander —con el CSIC y la ONG Heritage for Peace— la reunión International Conference Heritage and Conflict. Lessons to Safeguard Syrian Heritage, que reunió, entre otros, a expertos en patrimonio de las diferentes facciones enfrentadas en la guerra siria. Desde 2014 soy miem-



Figura 3. Toma de muestras en el yacimiento de Axlor en noviembre de 2018.

334

bién nos descubrieron la precariedad de la acción exterior española, en particular en la arena cultural. A diferencia de los proyectos franceses, alemanes o ingleses, con un sólido apoyo académico y diplomático sobre el terreno, los proyectos españoles se caracterizan en estas regiones por el desamparo institucional, suplido a veces con buena voluntad por parte del personal desplazado en embajadas y consulados.

Desde 2000, uno de mis centros de interés se volvió hacia las cuestiones que tenían que ver con otro de los momentos de cambio importante en el recorrido de la prehistoria: la transición entre el Paleolítico medio y el superior y, en particular, los últimos neandertales. Comenzamos entonces la excavación en Axlor (Dima, Vizcaya), un yacimiento con una información impresionante sobre el período (figura 3) (GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2014; GONZÁLEZ URQUIJO *et al.*, 2006).

En 2008 comenzamos también un proyecto en Cueva Morín (Villaescusa, Cantabria), asociados al equipo del Museo Neandertal de Mettmann en Alemania, dirigido por Gert Weniger, aunque esta aventura resultó malhadada. Una com-

binación de intereses espurios, relacionada con un control cuasi mafioso de los recursos públicos destinados a la investigación en arqueología, arruinó el proyecto en Morín, que aún hoy sigue paralizado. Esta línea sobre los últimos neandertales, por su potencia e interés, ha sido el campo donde he desarrollado la mayor parte de las líneas de formación doctoral. En ella he dirigido varias tesis (Joseba Ríos, Talía Lazuén, Millán Mozota, Mickaël Baillet), algunas de las cuales han producido resultados remarcables (BAILLET, MAURY, 2018; LAZUÉN, 2012; LAZUÉN, GONZÁLEZ URQUIJO, 2015; MOZOTA, 2009). En todas ellas, la perspectiva ha sido común, explorando las vías que el estudio de la tecnología *lato sensu, sensu Mauss*, ofrece para trazar dinámicas históricas. El trabajo en Axlor, primero en colaboración con Ibáñez y ahora con Lazuén, me ha llevado a remozar la relación con otras disciplinas, iniciada en el proyecto de Kobaederra. El abordaje de los estudios estructurados de yacimientos obliga a poner en relación, a ordenar y a sintetizar informaciones procedentes de múltiples disciplinas. El aporte de estas (sedimentología, micromorfología, palinología, antracología, tafonomía, genética, análisis isotópicos y moleculares, petrología...) lleva a los arqueólogos a sumergirse en una auténtica vorági-

bro del Roster of Experts, Emergency Safeguarding of the Syrian Cultural Heritage Project (UNESCO).

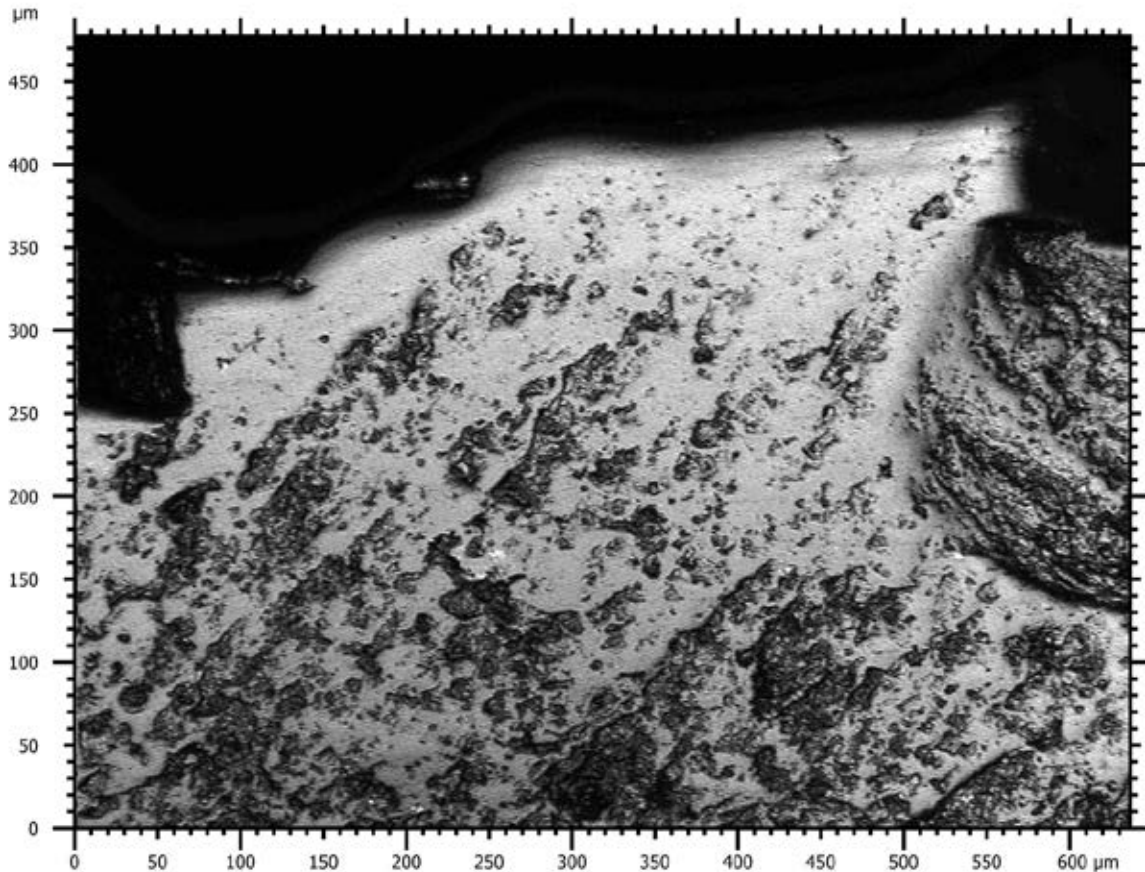


Figura 4. Huellas de siega de cereal en una pieza de hoz experimental.

ne multidisciplinar, a menudo al borde, y en ocasiones más allá del límite, de nuestras competencias. Aquí se aprecia el diferente origen en el que se reclutan los investigadores que desarrollan estos acercamientos especializados y la evolución que se aprecia en este origen. En algunos casos se trata de arqueólogos que se han formado de manera adicional en alguna especialidad, como Carolina Mallol, en micromorfología, o Sebastián Pérez Díaz, en palinología; en otros casos, son geólogos, biólogos o geógrafos (Andoni Tarrío, Xabier Murelaga, Pedro Castaños, Manuel Frochoso, Martina Demuro, Lee Arnold, Mathieu Duval) que aportan su competencia para tratar cuestiones específicas. En este sentido, me parece percibir que el modelo, relativamente habitual hace diez o veinte años, de arqueólogos formados en especialidades añadidas se aplica cada vez menos. Es probable que una parte del problema se origine en que muchas de las analíticas novedosas de la última década exceden la capacidad formativa que puede alcanzar una persona. Muchas se resuelven en el seno de laboratorios dotados a menudo de equipamientos sofisticados —como

los análisis genómicos, de isótopos o de muchos tipos de residuos— que solo pueden construirse con la ayuda de dotaciones normalmente inaccesibles para los proyectos de humanidades. La excepción son los proyectos del Consejo Europeo de Investigación (ERC), en el marco de alguno de los cuales es posible que encuentre acomodo el desarrollo de este tipo de infraestructuras (véase AMBI Lab, en la Universidad de La Laguna).

Este interés por las cuestiones históricas relacionadas con los momentos de cambio estructural (transición Paleolítico medio-superior, cazadores-recolectores al final de los tiempos glaciares, origen del Neolítico) ha convivido con una línea de desarrollo metodológico de los análisis funcionales. El *leit-motiv* de estos esfuerzos es generar un sistema de diagnóstico más eficiente y robusto. En colaboración nuevamente con Juan José Ibáñez y también con otros colegas (Patty Anderson, Juan Gibaja, Sylvie Beyries y, de nuevo, Talía Lazuén), estamos desarrollando en los últimos años un acercamiento centrado en las posibilidades de la microscopía confocal (IBÁÑEZ ESTÉVEZ *et al.*, 2019; IBÁÑEZ *et al.*, 2016; LAZUÉN *et al.*, en

prensa). Esta permite caracterizar las microtopografías de las áreas pulidas, un rasgo crítico en las determinaciones funcionales con útiles de piedra (figura 4).

Un conjunto de análisis estadísticos apropiados de los parámetros que definen estas topografías está permitiendo una mejora importante en la precisión de estos análisis. Aquí de nuevo nos vemos dirigidos a la colaboración con otras disciplinas, como la ingeniería óptica y la estadística, y su eficacia, la de esta colaboración, la estamos probando justo ahora.

BIBLIOGRAFÍA

- ASTRUC, L.; ABBÈS, F.; IBÁÑEZ, J. J.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. (2003). «'Dépôts', 'réserves' et 'caches' de matériel lithique taillé au néolithique précéramique au proche-orient: quelle gestion de l'outillage?». *Paléorient*, vol. 29, págs. 59-78.
- BAILLET, M.; MAURY, S. (2018). «Et si l'on revoyait dos à dos lames et lamelles retouchées? Approche expérimentale et tracéologique au service d'une recherche sur l'unité des techniques de retouche des dos au Châtelperronien». *Paléo*, vol. 29, págs. 29-53.
- BINFORD, L. (1983). *In pursuit of the past: decoding the archeological record*. Nueva York: Thames & Hudson.
- COUDART, A. (1992). «Sur l'analogie ethnographique et l'ethnoarchéologie et sur l'histoire des rapports entre archéologie et ethnologie». En: J. Garanger (ed.). *La Préhistoire dans le monde*. París: Presses Universitaires de France: 248-262.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; ARMENDARIZ, A.; RODRÍGUEZ, A.; HAÏDAR-BOUSTANI, M.; IBÁÑEZ, J. J.; AL-MAQDISSI, M.; SABRINE, E.; ABBOD, N.; TEIRA, L.; LAZUÉN, T.; SANTANA, J.; DEL PINO, M.; TAPIA, J.; HIMI, M.; ROSILLO, R.; ARRANZ, A. (2011). «Arqueología al oeste de Homs: sondeos en los yacimientos de Jeftelik (natufiense), TellMarj (neolítico cerámico) y prospecciones de monumentos megalíticos. Campaña 2009». *Informes y Trabajos del IPCE*: 278-291.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; BEYRIES, B.; IBÁÑEZ, J. J. (2015). «Ethnoarchaeology and functional analysis». En: J. M. Marreiros; Gibaja Bao, J. F.; Ferreira Bicho, N. (eds.). *Use-wear and residue analysis in Archaeology, manuals in Archaeological method, theory and technique*. Springer International Publishing Switzerland: 27-40.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J.; GÓNZÁLEZ VÁZQUEZ, A.; IBÁÑEZ, J. J.; MORENO, M.; PEÑA CHOCARRO, L.; RUIZ IDARRAGA, R.; ZAPATA, L.; GÓMEZ PELLÓN, E. (2001a). «Un proyecto etnoarqueológico y antropológico en el Rif occidental marroquí. Avance sobre los resultados del trabajo de campo del año 2000». *Edades*, vol. 8, págs. 91-104.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J. (1993). «Utilización del instrumental lítico y funcionalidad del asentamiento en el yacimiento de Berniollo (Alava, España)». En: P. C. Anderson; Beyries, S.; Otte, M.; Plisson, H. (eds.). *Traces et fonction. Les gestes retrouvés*. Lieja: Universidad de Lieja: 97-104.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J. (1994). *Metodología del análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Vol. 14. *Cuadernos de Arqueología*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J. (2011). «The contribution of functional analysis to the definition of instruments: examples of Tell Mureybit, Jerf el Ahmar and Tell Halula (N. Syrie, 10.000-7500 BP)». En: I. Caneva et al. (eds.). *Beyond tools: redefining the PPN lithic assemblages of the Levant*. Berlín: Ex Oriente: 205-216.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J.; LAZUÉN, T.; MOZOTA, M. (2014). *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Vol. 11-14. Burgos: Universidad de Burgos / Fundación Atapuerca / Museo de la Evolución Humana.
- GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J.; RÍOS GARAIZAR, J.; BOURGUIGNON, L. (2006). «Aportes de las nuevas excavaciones en Axlor sobre el final del Paleolítico Medio». En: V. Cabrera; Bernaldo de Quirós, F.; Maíllo, J. M. (eds.). *En el centenario de la cueva de El Castillo: el ocaso de los neandertales*. Universidad Nacional de Educación a Distancia: 269-291.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J.; RÍOS GARAIZAR, J.; BOURGUIGNON, L.; CASTAÑOS, P.; TARRIÑO, A. (2005). «Excavaciones recientes en Axlor. Movilidad y planificación de actividades en grupos de neandertales. Neandertales cantábricos». *Monografías*. Madrid: Museo de Altamira: 527-539.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J.; IBÁÑEZ, J. J.; ZAPATA, L.; PEÑA, L. (2001b). «Estudio etnoarqueológico sobre la cerámica Gzaua (Marruecos). Técnica y contexto social de un artesanado arcaico». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 58, núm. 1, págs. 5-29.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.; ANDERSON, P. C.; GONZÁLEZ-URQUIJO, J.; GIBAJA, J. (2016). «Cereal cultivation and domestication as shown by microtexture analysis of sickle gloss through confocal micros-

- copy». *Journal of Archaeological Science*, vol. 73, págs. 62-81.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.; LAZUÉN, T.; GONZÁLEZ-URQUIJO, J. E. (2019). «Identifying experimental tool use through confocal microscopy». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 26, págs. 1176-1215.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. (2011). «Social and symbolic meanings of lithic technology during the PPN in the Middle Euphrates». En: S. Campbell.; Healey, E.; Maeda, O. (eds.). *The State of the Stone Terminologies, Continuities and Contexts in Near Eastern Lithics*. Berlín: Ex Oriente: 147-156.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.; RUIZ IDARRAGA, R.; BERGANZA, E. (1993). «Huellas de uso en sílex en el yacimiento de Santa Catalina. Consideraciones sobre la manufactura del utillaje óseo y la funcionalidad del asentamiento». En: P. C. Anderson; Beyries S.; Otte, M.; Plisson, H. (eds.). *Traces et fonction. Les gestes retrouvés*. Lieja: Universidad de Lieja: 225-234.
- KEELEY, L. H. (1980). *Experimental determination of stonetool uses: a microwear analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- LAZUÉN, T. (2012). *Las primeras sociedades neandertales de la región cantábrica*. Oxford: British Archaeological Reports.
- LAZUÉN, T.; GONZÁLEZ-URQUIJO, J. (2015). «Recycling in the Early Middle Paleolithic: The role of resharpening flakes assessed through techno-functional analysis». *Quaternary International*, vol. 361, págs. 229-237.
- LAZUEN, T.; IBÁÑEZ, J. J.; GONZÁLEZ-URQUIJO, J. (en prensa). *New methodologies applied to functional studies of prehistoric tools: confocal microscopy analysis. Beyond use-wear traces: tools and people*. París: Centre National de la Recherche Scientifique.
- MANSUR-FRANCHOMME, M. E. (1983). *Traces d'utilisation et technologie lithique: Exemples de la Patagonie*. Tesis doctoral. Burdeos: Université de Bordeaux I.
- MOZOTA, M. (2009). «El utillaje óseo musteriense del nivel "D" de Axlor (Dima, Vizcaya): análisis de la cadena operativa». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 66, págs. 27-46.
- NEWCOMER, M.; GRACE, R.; UNGER-HAMILTON, R. (1986). «Investigating microwear polishes with blind tests». *Journal of Archaeological Science*, vol. 13, págs. 203-217.
- PLISSON, H. (1985). *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures, recherche méthodologique et archéologique*. Tesis doctoral. París: Université de Paris I.
- SCHIFFER, M. B. (1976). *Behavioral Archeology*. Nueva York: Academic Press.
- SEMENOV, S. (1964). *Prehistoric technology*. Londres: Cory, Adams and Mackay.
- VAUGHAN, P. C. (1985). *Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools*. Tucson: University of Arizona Press.
- VIGNET-ZUNZ, J. (2003). «El patrimonio etnográfico del Marruecos del Norte». En: J. A. González-Alcantud (ed.). *Patrimonio y pluralidad. Nuevas direcciones en Antropología patrimonial*. Granada: Diputación de Granada: 147-245.

Líneas convergentes. Un relato muy personal

Ruth Maicas Ramos

Departamento de Prehistoria, Museo Arqueológico Nacional (MAN)

Siempre he considerado la arqueología como una ciencia más, equiparable a otras y, por lo tanto, interconectada en una red de conocimiento. Esta visión científica e interdisciplinar de la arqueología es la que trato de plasmar desde el rol que me ha tocado desempeñar en esta historia. Es decir, desde el ámbito de un museo, donde la difusión tiene, querámoslo o no, un papel más protagonista que la investigación. A lo largo de una carrera ya larga, he trabajado en campos muy diversos, y creo que todos me han aportado algo que aplicar en una meta que no trata de ser otra que la de proporcionar nuevos datos al amplio marco de la arqueología prehistórica. Intentando seguir el esquema que nos sugieren las organizadoras de este volumen, comenzaré por la decisión que necesariamente es la primera, la que se produce al terminar el bachillerato y tener que decidir un rumbo. Mi duda estaba entre la biología y la arqueología, pero finalmente me decanté por la segunda. Para estudiar arqueología había que entrar en Historia y eso hice, pero en Historia yo no terminaba de encajar. Las clases del Dr. José Sánchez Meseguer del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) (figura 1) y un cursillo impartido por el Dr. Morten Melgaard del Museo Zoológico de la Universidad de Copenhague, de visita en nuestra universidad entre marzo y abril de 1984, me dieron las pautas del camino que me gustaría recorrer. Ambos planteaban sus clases haciéndose preguntas y enseñándonos a buscar repuestas a partir de la lectura directa de los restos y no de lo que de ellos se dice en los libros.

Compaginé los estudios oficiales de la carrera con todos aquellos a los que me podía incorporar, y por ello asistí tanto a cursos estrictamente ligados a la arqueología como a otros heterogéneos pero relacionados de un modo u otro con ella (geología aplicada, restauración de materiales arqueológicos, difracción de rayos X para el

estudio de materiales sólidos, etc.). Mientras tanto colaboraba y, sobre todo, aprendía en el Laboratorio de Arqueología de la UAM y en las excavaciones, en las que no siempre era fácil participar para los que entonces éramos alumnos. En estos años y mucho después, Catalina Galán (Katia) fue un punto de apoyo.

Terminada la carrera pude asistir a los últimos cursos que impartió Julio Caro Baroja en lo que entonces era el Instituto de Filología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en la madrileña calle Duque de Medinaceli, y empecé a colaborar con el Museo de Artes y Tradiciones Populares de la Universidad Autónoma de Madrid (MATPUAM). Allí hice las prácticas, que entonces eran necesarias para la entrada en el mundo de los museos, bajo la supervisión de Consolación González Casarrubios (Conso), que era quien realmente *llevaba* el museo, del que fui becaria y después contratada durante 1986, y gracias al cual participé en un proyecto de investigación sobre el sector artesano de la provincia de Madrid. El contacto directo con el público y el trabajo con piezas, más que con papeles, me llevó a pensar en dedicarme al mundo de los museos.

El MATPUAM había nacido del conjunto de piezas reunidas por Guadalupe González-Hontoria y del apoyo de Gratiniano Nieto. Cerrada al público la colección del Museo del Pueblo Español (aún hoy almacenada en los fondos del Museo del Traje), la única vía de acceso a la cultura material de la etnografía española era *el museo de la Autónoma*. Y, por ello, a él acudían todos los que se aventuraban por los caminos de las oposiciones a los cuerpos técnicos de los museos. El MATPUAM era un espacio que sufría evidentes deficiencias, pero que se abría a la formación universitaria y se nutría de un equipo joven y entusiasta en continua renovación gracias a su ubicación. Del estudio directo de las piezas,



Figura 1. Caricatura del profesor J. Sánchez Meseguer realizada en clase (1984) por R. Maicas.

de las lecturas de una biblioteca especializada en etnología, de la colaboración con un variado grupo de compañeros procedentes de distintos campos y, en especial, de las enseñanzas de Conso, nacieron algunos trabajos sobre creencias populares, artesanía de la piel, juguetes o cerámica. Nunca he abandonado por completo este ámbito gracias a la conexión que me ofrecía la cerámica. Seguí aprendiendo sobre ella de Carmen Padilla, una gran conocedora de la alfarería popular, durante los once años que impartimos clases juntas dentro de los programas de Ayudas a la Cooperación Cultural con Iberoamérica (entre los años 2001 y 2011). Mucho tiempo después me reencontré con el MATPUAM y con sus colecciones, al impartir la asignatura de Etnoarqueología en el Departamento de Prehistoria y Arqueología en el mismo edificio que albergaba el museo. Este regreso sirvió para reencontrar también, aunque fuese por un breve espacio de tiempo, a una Conso que explicaba las salas de *su museo* con el mismo entusiasmo con el que yo la conocí.

Otra de mis líneas de trabajo ha estado ligada a la bioarqueología. Además de en algunos cursos de Antropología Física tanto en la UAM como en la Complutense, me matriculé en los cursos de doctorado de Arqueozoología del Departamento de Biología General de la UAM, y durante dos años (1986 y 1987) colaboré en la realización

de una docena de análisis de fauna (AGUILAR *et al.*, 1991). Aprendí mucho de Arturo Morales y de todos los colaboradores que pasaron por su laboratorio, pero especialmente de la malacóloga Ruth Moreno, con la que entablé una amistad que aún conservo.

Estos estudios dieron lugar a una tesina dirigida por el Dr. Morales, durante ese extraño paréntesis en el que la universidad española decidió sustituir el término «tesina» por el de «trabajo de investigación». También estos estudios dieron lugar a publicaciones diversas, directa o indirectamente relacionadas con el tema, como la vinculación a la informática o a la etnoarqueología (MAICAS, GONZÁLEZ, 1995; VIDAL, MAICAS, 2010). Los estudios de fauna, lógicamente, me fueron muy útiles para realizar mi tesis doctoral sobre industria ósea basada en los materiales que conserva el Departamento de Prehistoria del Museo Arqueológico Nacional (MAN) (MAICAS, 2007). No puedo dedicar a este campo todo el tiempo que quisiera, pero con no pocas dificultades a la tesis han seguido otros trabajos sobre materiales tanto pertenecientes a yacimientos del museo como de excavaciones actuales, algunos en colaboración con el arqueozoólogo José Yravedra, hoy profesor en la Universidad Complutense de Madrid, y en varios casos aún sin publicar.

Otra de las áreas a las que me dediqué cuando la informática era novedosa en las facultades de letras fue a su aplicación en nuestro campo. Tras obtener una beca de la Comunidad de Madrid para aprender lenguajes de programación orientados a la inteligencia artificial y los sistemas expertos en 1989, durante tres años disfruté de otra beca de IBM para aplicación de sistemas expertos e inteligencia artificial en prehistoria. Este proyecto, dirigido por Sánchez Meseguer, trataba de establecer una jerarquización entre los asentamientos de la Edad del Bronce de la Mancha mediante sistemas expertos. No todos los resultados de estos proyectos llegaron a publicarse, pero me fueron útiles para otras aplicaciones al estudio cerámico y de huesos que sí se publicaron, así como para la dirección de un proyecto de fin de carrera sobre catalogación de cerámicas mediante un sistema experto, en la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. A pesar de lo que pueda parecer, las dificultades no radicaban tanto en controlar los lenguajes de programación como

en ajustar el conocimiento arqueológico a unas reglas precisas (MAICAS, 1989).

Los estudios de informática también me fueron muy útiles en mi primer contacto laboral con el MAN, donde fui contratada en 1990, ya que entonces la institución estaba embarcada en los primeros pasos de su informatización, con José María Luzón al frente del proyecto. Tras superar la oposición al Cuerpo de Ayudantes de Museos, mi regreso al MAN fue al área de Documentación e Informática, que no era estructuralmente un departamento, sino un servicio que se imponía como una necesidad imprescindible de cara a la creación de las primeras bases de datos que funcionarían en este centro. Tras la marcha de José María Luzón, Carmen Cacho se hizo cargo del área de Informática, al tiempo que dirigía el Departamento de Prehistoria. Nuestros trabajos de aquellos años dieron lugar a la publicación de uno de los primeros documentos sobre el tema de la informatización de los museos (CACHO *et al.*, 1995). Al mismo tiempo, participamos en un proyecto mayor, que culminaría en la sistematización documental que dirigía Andrés Carretero al frente de la Subdirección General de Museos Estatales desde 1991.

También durante estos años, colaboré en los proyectos RACE (Research development in Advanced Communications technologies in Europe) y RAMA (Remote Access to Museums Archives) que se llevaban a cabo entre el museo (a cargo de Ana Luisa Delclaux) y la Universidad Politécnica de Madrid (con Guillermo Cisneros, actual rector de dicha universidad, al frente), dentro del sistema de control documental que se desarrollaba en el Ministerio, y con vistas a los procesos de cumplimentación de las bases de datos de nuestros museos, publicamos, junto con Carmen Padilla y Paloma Cabrera, un diccionario destinado a aunar los diversos criterios con los que, desde las distintas especialidades, se abordaba la cerámica. Este término, aparentemente claro, planteaba la primera discusión, pues según fuese enunciado por un etnólogo, un arqueólogo, un químico, un físico o alguien ligado a las artes decorativas se empleaban distintos criterios de clasificación, lo que daba lugar a registros informáticos imposibles de relacionar entre sí. Empezamos, pues, por consensuar un título general, «materiales cerámicos», aceptable para los distintos especialistas y capaz de englobar todos los

objetos susceptibles de estar en nuestros museos, desde una copa campaniforme hasta un dispositivo piezoeléctrico. Quedan muchos detalles por limar, pero su propósito de aunar los criterios básicos, y desarrollarlos a modo de ejemplo con aquellas producciones que nos eran más próximas a las tres autoras, creo que se consiguió, y el libro se ha difundido no solo por nuestro país, sino también por Sudamérica (PADILLA *et al.*, 2002). Además de otros aspectos de carácter cultural (producciones simbólicas, estructuras de almacenamiento, estudio de yacimientos, etc.) relativos a distintos períodos de la prehistoria reciente, me interesan especialmente las cuestiones ligadas a la funcionalidad de los recipientes cerámicos, un tema que hemos abordado tanto desde la etnoarqueología (VIDAL, MAICAS, 2009) como desde la física y la química (MAICAS *et al.*, 2014; MENÉNDEZ *et al.*, 1995).

Es precisamente la relación que se establece entre las distintas ciencias, su jerarquización no siempre reconocida, su ordenación en virtud de los diferentes grados de abstracción y las transferencias tanto formales como teóricas que se establecen entre ellas, otro de los aspectos que más me han atraído a lo largo de toda mi carrera. Dentro de la historiografía de la arqueología me he dedicado principalmente al estudio de la figura de Luis Siret (1860-1934), un personaje ciertamente interdisciplinar, interesado tanto por la composición química de un hacha como por el minucioso dibujo de un ajuar. Trabajar con la gran colección arqueológica que donó al MAN y tener acceso directo a su archivo personal hace inevitable cautivarse por la figura que hay detrás. Aprender, se aprende mucho directamente de él, y también de quienes comparten o han compartido las labores de custodia de este legado, principalmente de mi compañera y, sobre todo, amiga Concha Papí, o de Luis Balmaseda, quien, pese a su jubilación, sigue siendo nuestro referente para muchos temas.

En este relato tan personal no puede faltar una faceta colateral, pero también muy imbricada en el trabajo arqueológico, como es el dibujo. Dibujar como Siret no está a mi alcance, pero me encanta pensar que también coincidimos en esto. Como dibujante, aparte de los trabajos tradicionales en arqueología, he realizado recreaciones ligadas a la difusión de diversos temas, algunos de ellos relacionados con la presencia de la mujer en las carreras científicas (MAICAS *et al.*, 2018).

La ilustración en arqueología, pese a su pérdida de protagonismo frente a otras técnicas aplicadas, sigue siendo una tarea colateral imprescindible y especialmente útil para la reconstrucción, la comparación o la difusión. Prueba de ello es el surgimiento, en 2016, de iniciativas como la revista *Schema*. Creo que quienes trabajamos en cualquiera de los campos de la arqueología hemos desarrollado una visión muy particular de los objetos y de los lugares que estudiamos, pero el público en general no capta lo que nosotros

vemos, y dibujando podemos acercárselo, que es sin duda una de nuestras misiones desde el Museo.

Y es precisamente la difusión lo que entronca con la principal faceta de mi trayectoria multilateral, el mundo de los museos. Empecé, como ya he comentado, en el MATPUAM (figura 2). A esta institución siguió una breve estancia en el Museo de América (entre octubre y diciembre de 1991) y, finalmente, mi vida profesional lleva ligada al MAN casi treinta años (figura 3). La museología, en su faceta de área tangente respecto a la arqueología, es para mí una disciplina heterogénea, más propia de la gestión que de la ciencia. Una forma actual de entender los museos que inclina la balanza al lado contrario de lo que conocimos quienes entramos en estas instituciones a comienzos de los años noventa.

Mi formación en esta disciplina empezó con las clases de Gratiniano Nieto, siguió con múltiples cursos independientes, con la preparación de dos oposiciones y con la labor profesional en los museos en los que he trabajado. Y aquí sigo, aprendiendo cada día de mis compañeros Juan Antonio Martos y Eduardo Galán, y espero seguir haciéndolo unos cuantos años más. El trabajo en un museo, salvo contadas excepciones, te aparta de la investigación puntera, en gran medida porque la investigación, pese a enunciarse como una de las misiones de los museos, en la práctica no se reconoce. Pese a ello, trabajar en un museo también proporciona a veces satisfacciones como la oportunidad de participar en una renovación global, como la que se llevó a cabo en el MAN entre 2007 y 2014. En este gran proyec-



Figura 2. El Museo de Artes y Tradiciones Populares de la UAM, en 2010. Fotografía de R. Maicas.



Figura 3. Compañeros del MAN, 2017. Fotografía de Ángel Martínez.



Figura 4. Correo a Venecia, Giancarlo Ligabue Fondazione. Exposición «Idoli. Il Potere dell'Immagine», 2019. Fotografía de A. M. González-Crespo.

to, trabajé en las salas de Prehistoria y, especialmente, en las de Neolítico, Calcolítico y Canarias (CACHO *et al.*, 2014). Son muchas las labores de formación y difusión que desarrolla un museo de las características del MAN (figura 4), ya sea dentro de la propia institución (seminarios, ciclos de conferencias, cursillos, Semana de la Ciencia, visitas guiadas, entrevistas, etc.) o fuera de ella (visitas a institutos, seminarios en facultades de otras áreas, etc.). En la labor de difusión del museo también se enmarcan la publicación de guías, artículos, guiones audiovisuales, visitas virtuales o talleres. Y se desarrollan labores docentes en la supervisión de alumnos de prácticas y becarios, que en algún caso incluso han realizado sus trabajos de fin de grado o máster con nosotros, o se colabora con los departamentos de las universidades con clases puntuales; en mi caso, como profesora asociada, impartí la asignatura de Museología durante tres cursos en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM (entre 2009 y 2012). Especialmente enriquecedor ha sido el contacto con estudiantes y profesionales sudamericanos. En el caso de Aixa Vidal, que llegó como becaria a nuestro departamento y cuya

trayectoria sigue entrelazándose, por fortuna, con la mía.

Sigo acercándome a la prehistoria desde varias perspectivas, aprendiendo cada día y poniendo la misma ilusión en cada nuevo proyecto, y trato de difundir esa ilusión a un público próximo y lejano. Retorciendo un poco los propósitos del enunciado de Francis Bacon, podríamos decir que hay *científicos estrella* y *científicos hormiga*. Yo indudablemente soy de los segundos. Aunque el sentido que le da el filósofo inglés sea negativo, considero que estos trabajos más modestos en sus objetivos no carecen de importancia, pues suponen la aportación de una gran cantidad de datos a los que los *científicos estrella* o, como Bacon preferiría, *abejas*, podrán dar mejores lecturas. Y es que, aunque las teorías cambien, los datos permanecen.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, A.; MAICAS, R.; MORALES, A.; MORENO, R. (1991). «Análisis faunístico del yacimiento arqueológico de Perales del Río (Madrid)».

- Arqueología, Paleontología y Etnografía*, vol. 1, págs. 149-181.
- CACHO, C.; MAICAS, R.; GALÁN, E.; MARTOS, J. A. (2014). «La Prehistoria en el Museo Arqueológico Nacional. Un discurso museográfico sobre las transformaciones de los grupos humanos (del pasado) en su medio». *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, vol. 32, págs. 355-376.
- CACHO, C.; MARTÍ, J.; MAICAS, R.; ARMADA, M. (1995). *Informatización y Documentación en el Museo Arqueológico Nacional*. Madrid: ANABAD. Colección Estudios, Asociación Española de Archiveros, Bibliotecarios, Museólogos y Documentalistas.
- MAICAS, R. (1989). «Ejemplos de aplicaciones de la Inteligencia Artificial Arqueología». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la U.A.M.*, vol. 16, págs. 73-80.
- MAICAS, R. (2007). *Industria ósea y funcionalidad: neolítico y calcolítico en la Cuenca de Vera (Almería)*. *Bibliotheca Praehistorica Hispana*. Vol. 24. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MAICAS, R.; BOKBOT, Y.; GALÁN, E. (2014). «Analysis of the ceramics from Oukaïmeden: Technology and context». *Complutum*, vol. 25, págs. 93-108.
- MAICAS, R.; GONZÁLEZ, A. (1995). «“Dentalia”, un système expert pour la classification de restes osseux». En: I. Pujana; Valdes L.; Arenal, I. (eds.). *Jornadas de trabajo del I Coloquio Internacional de Arqueología e informática*. Bilbao: Denboraren Argia: 231-238.
- MAICAS, R.; GONZÁLEZ CRESPO, A. M.; MARTÍNEZ NÚÑEZ, M.; GARCÍA HERNANDO, G.; BLANCO MARTÍN, E. (2018). *Telek@s en los dos extremos del cable. Una historia de la Telecomunicación en clave femenina*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid.
- MENÉNDEZ, E.; MAICAS, R.; GONZÁLEZ CRESPO, A.; FRUTOS, J. DE (1995). «Un ejemplo de funcionalidad cerámica: formas especiales del yacimiento calcolítico de El Tarajal, Almería». *L'archéometrie dans les pays européens de langue latine et l'implication de l'archéometrie dans les grands travaux de sauvetage archéologique: actes du Colloque d'archéométrie 1995, Périgueux, Dordogne, France*. Rennes: Pôle régional archéologique de l'Ouest, Université de Rennes I.
- PADILLA, C.; MAICAS, R.; CABRERA, P. (2002). *Diccionario de materiales cerámicos*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- VIDAL, A.; MAICAS, R. (2009). «Funerary Pottery in the Late Neolithic: “Los Churuletes, Purchena, Almería” Archaeometry». En: M. I. Prudêncio; Dias, M. I. (eds.). *Proceedings of the XV World Congress UISPP (Lisbon, 4-9 September 2006)*. Oxford: British Archaeological Reports: 119-127.
- VIDAL, A.; MAICAS, R. (2010). «El pastor y su rebaño: usos no alimenticios de la fauna en las sociedades campesinas de la Península Ibérica». *Relaciones – Sociedad Argentina de Antropología*, vol. 35, págs. 257-277.

Tras la interdisciplinariedad de la ciencia arqueológica

Marcos Martín-Torres

Department of Archaeology, University of Cambridge

Desde la A de astronomía hasta la Z de zoología, no hay ninguna disciplina que sea ajena a la arqueología. Esto no debería sorprendernos, ya que el ser humano es extraordinariamente multidimensional y, por ello, el estudio de lo humano tiene que serlo también. Es evidente que esta realidad plantea muchos retos, pero también brinda oportunidades infinitas para reinventar las formas de adentrarnos en el pasado, emprender colaboraciones nuevas y seguir aprendiendo. En algunas publicaciones anteriores he presentado distintas reflexiones acerca de la interdisciplinariedad, el presente y el futuro de la ciencia arqueológica (MARTÍNÓN-TORRES, 2008a; MARTÍNÓN-TORRES, 2008c; MARTÍNÓN-TORRES, 2018a; MARTÍNÓN-TORRES, 2018b; MARTÍNÓN-TORRES, KILLICK, 2015; TORRENCE *et al.*, 2015). En este breve ensayo resumo de forma mucho más personal mi propia trayectoria profesional y mi experiencia en la intersección entre varias disciplinas.

Actualmente ocupo la cátedra Pitt-Rivers de Ciencia Arqueológica de la Universidad de Cambridge, y desde esta posición tengo el gran privilegio de supervisar unos laboratorios excepcionalmente bien equipados y trabajar con un nutrido equipo de investigadores punteros que emplean ciencias de materiales, botánica, zoología, química, geología, proteómica, genética, tecnologías de imagen y supercomputación, entre otras disciplinas, y todas al servicio de la arqueología. También soy coeditor del *Journal of Archaeological Science*, que recibe más de setecientos manuscritos cada año, y presidente de la Society for Archaeological Sciences, que representa a un espectro internacional de investigadores a todos los niveles. La interdisciplinariedad me rodea, me parece la única forma de investigar y me brinda muchas satisfacciones personales y profesionales. Aun así, soy consciente de que no todo es siem-

pre fácil, y que la formación y la investigación raramente avanzan en línea recta.

Mi primer reto decididamente interdisciplinar me lo planteó en 1999 el profesor Antón A. Rodríguez Casal en la Universidad de Santiago de Compostela con mi tesina de licenciatura (publicada en MARTÍNÓN-TORRES, 2001; MARTÍNÓN-TORRES, 2006). A mí me interesaban los monumentos prehistóricos, pero entre ambos pensamos que sería interesante estudiar cómo distintas sociedades habían entendido y empleado dólmenes y túmulos megalíticos de Galicia a lo largo de la historia. Para ello tuve que hacer mucho trabajo archivístico y paleográfico. Por ejemplo, transcribí la documentación relativa a una excepcional fiebre del oro que tuvo lugar en la Galicia del siglo XVII, y que afectó a centenares de tumbas prehistóricas (MARTÍNÓN-TORRES, 2002). También tuve que profundizar en mis conocimientos de antropología cultural e historiografía, y para ello obtuve diversos apoyos en la Universidad de Santiago.

Fue también mi mentor, Rodríguez Casal, quien me animó a ir al extranjero a aprender nuevos enfoques, lo cual fue posible gracias a diversas becas. Primero recibí ayudas de la Fundación Barrié de la Maza (2000-2001) y después de la Fundación Caixanova (2001-2002), ambas instituciones que han abierto puertas a numerosos gallegos por el mundo; más tarde (2002-2004) recibí becas de dos instituciones británicas: el Arts and Humanities Research Council (Consejo de Investigación en las Artes y las Humanidades británico) y otra de la University College London (UCL), un espaldarazo de prestigio para poder continuar mi formación. Con la primera de estas becas, en septiembre del año 2000, comencé en el Instituto de Arqueología de la UCL un máster en Ciencia Arqueológica que se ofertaba ese año por primera vez y que, sin

duda, cambió mi vida. De la mano del director de este programa, el profesor Thilo Rehren, descubrí un mundo de posibilidades en la aplicación de técnicas analíticas para explotar el potencial informativo de los materiales arqueológicos. Allí di mis primeros y segundos pasos en el uso de microscopía electrónica y diversos análisis químicos y mineralógicos aplicados a metales, escorias, cerámicas y vidrios de diversos contextos arqueológicos, centrándome en el estudio de la procedencia de las materias primas, las técnicas de manufactura, y la biografía y uso de los objetos.

Me quedé en la UCL para realizar mi tesis doctoral, siempre guiado por Rehren, pero también por otros, particularmente el profesor Bill Sillar, que aprovechaba cualquier oportunidad para recordarme que detrás de las cosas que estudiamos hay personas y comportamientos humanos. Mi tesis doctoral, completada a comienzos de 2005, se centró en el análisis científico de restos de laboratorios de alquimistas del Renacimiento en Europa y América, y por tanto me acercó aún más a la química, a la geología y a las ciencias de los materiales, así como a la historia y filosofía de la ciencia. De esta forma aprendí acerca de estos pioneros científicos, pero también sobre los entresijos de la construcción y comunicación del conocimiento, tanto en el pasado como en el presente. Mi tesis y otros trabajos derivados de ella han servido de base para numerosas publicaciones, en las que he tratado de acercar mis conclusiones a distintos lectores, entre arqueólogos (por ejemplo, MARTINÓN-TORRES, REHREN, 2005; MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2003), químicos (por ejemplo, MARTINÓN-TORRES, 2008b), historiadores de la química (por ejemplo, MARTINÓN-TORRES, 2007) y otros científicos (por ejemplo, MARTINÓN-TORRES, 2006; MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2008). La emergente arqueología de la alquimia también ha proporcionado oportunidades para mis estudiantes (por ejemplo, MONGIATTI *et al.*, 2009; VERONESI *et al.*, 2019), y me ha abierto a un nuevo círculo académico de historiadores de la ciencia. Aunque mi trabajo diario tiene lugar en laboratorios de *ciencias duras*, me gusta pensar que mis raíces en las humanidades y mis incursiones en la antropología y la filosofía de la ciencia siguen empapando tanto mis intereses como mi manera de trabajar, y creo que es productivo analizar críti-

camente los sesgos inherentes a cualquier forma de investigar. Al fin y al cabo, la historia del ser humano es su historia biológica y cultural. Estudiar la relación entre la ciencia y las humanidades debería ser la base de cualquier educación completa.

Durante mi etapa como becario predoctoral traté de colaborar en otros proyectos suplementarios, tanto de investigación como de docencia, que fueron muy enriquecedores para diversificar mi experiencia y ensanchar mis miras intelectuales. En este período me hice muy consciente del valor de la masa crítica, de la importancia de tener un grupo estimulante con el que intercambiar ideas, preocupaciones y celebraciones. También en Londres empecé a esforzarme en desechar activamente todas las fronteras: disciplinares, políticas y mentales, las cuales nos dividen y nos empobrecen. Inevitablemente, este sigue siendo un proyecto en curso, pero uno muy gratificante.

A finales de 2004 tuve la osadía de presentarme a una convocatoria para un nuevo profesor titular de Ciencia Arqueológica en la UCL. El director del Instituto, el profesor Peter Ucko, y el resto del tribunal tuvieron la osadía, aún mayor, de ofrecerme la plaza. Extranjero y sin padrino ni acreditación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), con un acento considerable y antes de completar mi tesis doctoral, encontré puertas abiertas, confianza y estímulo, además de la responsabilidad de dirigir un máster que había realizado yo mismo hacía pocos años. Casi quince años después, no me corresponde a mí juzgar si la decisión del tribunal fue acertada, pero lo que sí considero tan cierto como lamentable es que algo así difícilmente habría sucedido en una universidad pública española.

Desde mi posición en la UCL, y siempre gracias al apoyo y la generosidad de Peter Ucko y Thilo Rehren, se multiplicaron mis posibilidades de interdisciplinariedad e internacionalidad, así como mis exigencias. Empecé entonces a desarrollar y supervisar proyectos de diversa envergadura en China, el Sudeste Asiático, África, Europa y América, muchos de ellos sobre arqueometalurgia, todos ellos implicando análisis científicos y, a menudo, combinando fuentes históricas, experimentos de laboratorio o de campo, y modelos derivados de la antropología social. Además de un proyecto financiado por una

Fellowship del Arts and Humanities Research Council en 2011, que me permitió seguir trabajando sobre la alquimia (MARTINÓN-TORRES, 2012a; MARTINÓN-TORRES, 2012b), uno de los proyectos más destacados en los que sigo activamente implicado desde 2006 se centra en el ejército de terracota y el mausoleo del primer emperador de China, en colaboración con el Museo del Ejército de Terracota de Xi'an. Mediante el análisis científico de los guerreros y sus armas tratamos de desentrañar el suministro y organización de ideas, materiales y recursos humanos que hizo posible la construcción del mausoleo en el contexto de un imperio emergente. Este proyecto tiene un gran énfasis metodológico y, en su momento, fuimos pioneros en varios frentes, como el uso de fluorescencia de rayos X portátil a gran escala (MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2014), los análisis de estadística espacial (LI *et al.*, 2014; MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2015), la aplicación de morfometría geométrica basada en modelos digitales 3D para comparar la fisionomía de los guerreros (BEVAN *et al.*, 2014), o experimentos de cromatización y corrosión acelerada para entender la excelente conservación de las armas de bronce (MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2019). La otra gran dimensión de este proyecto es el intercambio de conocimientos entre ambos países e instituciones, que se ha materializado en múltiples visitas y cursos de formación, y asegura así la sostenibilidad de esta iniciativa.

Otro grupo de proyectos muy fructíferos en el que trabajo desde 2005 se ha centrado en el estudio de metalurgia y objetos metálicos en América antes y después de Colón, en colaboración con el Museo del Oro de Bogotá y otras instituciones que han tenido a bien abrir sus puertas para que trabajemos juntos. Empleando ciencias de los materiales y apoyándonos en arqueología, antropología y etnohistoria, hemos podido identificar maneras idiosincráticas de trabajar y usar los metales en distintas regiones de la Colombia prehispánica, así como los condicionantes culturales a los que responden (MARTINÓN-TORRES, URIBE-VILLEGAS, 2015a; MARTINÓN-TORRES, URIBE-VILLEGAS, 2015b; URIBE *et al.*, 2013; SÁENZ-SAMPER, MARTINÓN-TORRES, 2017); hemos documentado el intercambio de oro caribeño por latón europeo en Cuba, en una transacción que satisfacía a ambas partes (MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2007; MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2012); y he-

mos empezado a caracterizar los retos y cambios tecnológicos derivados de los primeros contactos de poblaciones indígenas con europeos, desde Jamestown, en el actual Estados Unidos (MARTINÓN-TORRES, REHREN, 2007; VERONESI *et al.*, 2019), hasta Mompo, en Colombia (MARTINÓN-TORRES *et al.*, 2018). Estos proyectos han recibido varios apoyos de diversos programas de la Unión Europea (2005; 2008; 2012) y la Academia Británica (2008, 2012, 2017), entre otros fondos públicos y privados, y uno de ellos sirvió de base a una singular exposición en el Museo del Oro que hizo gran énfasis en cómo la ciencia nos ayudaba a contar historias sobre el pasado (URIBE *et al.*, 2013). Entretanto, la UCL tuvo a bien reconocer mi trayectoria con varias promociones, hasta que, en 2013, me llevaron al nombramiento de catedrático de Ciencia Arqueológica. Por entonces, el director del Instituto de Arqueología era el profesor Stephen Shennan, arqueólogo notable como pionero en la combinación interdisciplinar de teoría y método, pero también por su capacidad de liderar e inspirar.

En todo este proceso, un elemento importante y que define mi forma de enfrentarme a la interdisciplinariedad es que la mayor parte de estos proyectos se han realizado en colaboración con investigadores predoctorales. De todos ellos he aprendido algo, y soy muy consciente de que no estaría donde estoy sin ellos. Hasta ahora he dirigido o codirigido veintidós tesis doctorales, además de otras siete en curso, realizadas por estudiantes de dieciséis países que llegaron a Reino Unido con licenciaturas tan variopintas como Lenguas Clásicas o Física. En su mayor parte, están hoy empleados en universidades y museos de todo el mundo. Se suman a esta familia académica estudiantes de máster de unos cuarenta países, cada uno con sus peculiares destrezas, necesidades e intereses. Cualquier profesor digno de su profesión atestiguará que no hay mayor satisfacción que el éxito de sus estudiantes. En un campo interdisciplinar y en constante evolución, interactuar con estudiantes e investigadores emergentes es la forma óptima de mantenerse actualizado con nuevas ideas, métodos y enfoques. Es significativo que los mayores proyectos en los que he participado como coinvestigador o director, tanto en su cuantía económica como en mi dedicación, han sido proyectos de formación interdisciplinar transversal entre arqueología, cien-

cia e ingeniería, financiados por varios programas de la Unión Europea y por el Engineering and Physical Sciences Research Council de Reino Unido, y cuyos mayores desembolsos se destinaron a becas para estudiantes.

Dada la temática de este volumen, parece adecuado anotar en particular mi relación con la interdisciplinariedad en España. Aunque hace casi dos décadas que me establecí en el extranjero, he tenido la fortuna de mantener vínculos en mi tierra y establecer nuevos lazos. De nuevo, los más significativos han sido con estudiantes que he ido recibiendo de varias universidades para estancias cortas en nuestros laboratorios, estudios de máster y doctorados. Son tantos, afortunadamente, que no puedo citarlos a todos. Entre los ejemplos destacados se incluye Mercedes Murillo-Barroso, a quien en 2008 animé a que se fuera a Tailandia desde Londres para su proyecto de máster (MURILLO-BARROSO *et al.*, 2010), antes de regresar a España para hacer su tesis, y que volvió después a la UCL, en 2014, con un contrato posdoctoral Marie Sklodowska-Curie (MURILLO BARROSO *et al.*, 2017); y David Larreina-García, que completó en Londres su tesis doctoral sobre arqueometalurgia china en 2017 (LARREINA-GARCIA *et al.*, 2018) e inmediatamente volvió a la Universidad del País Vasco, también con contrato Marie Sklodowska-Curie. En ambos casos, y basándome en mi propia experiencia, los animé a ser interdisciplinarios pero también internacionales, para buscar inspiración en mundos que les resultaban menos familiares. Esto mismo sugiero a mis estudiantes de otros países, lo cual ha resultado en varias tesis y tesinas realizadas por extranjeros pero centradas en la arqueología española (FARCI *et al.*, 2017; WOOD *et al.*, 2019).

Muchos de mis estudiantes, varios de ellos españoles, se han convertido en estrechos colaboradores. Con Murillo-Barroso, ahora en la Universidad de Granada, he seguido colaborando en proyectos financiados que abarcan ámbar, plata y cobre en la prehistoria de la península ibérica (por ejemplo, MURILLO-BARROSO *et al.*, 2015; MURILLO-BARROSO *et al.*, 2018). Otro doctorando notable es Miguel Carrero-Pazos, que en 2017 completó su tesis sobre arqueología computacional y estadística espacial aplicada a los megalitos gallegos, matriculado en Santiago y dirigido por Rodríguez Casal, pero con una estancia en la UCL en 2016, y que se encuentra ahora en Cambridge

con financiación del Gobierno gallego. Entre los que vinieron ya doctorados se encuentran otros dos contratados Marie Sklodowska-Curie: Xose-Lois Armada (2014-2016), ahora investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y con quien sigo colaborando en sus diversos proyectos sobre la Edad del Bronce en la fachada atlántica (ARMADA, MARTINÓN-TORRES, 2016), y Marc Gener-Moret (2018-2020), de quien sigo aprendiendo sobre los orígenes del hierro en la península ibérica. Asimismo, he realizado diversas contribuciones al estudio analítico de orfebrería galaica, con Lois Ladra entre otros (LADRA *et al.*, 2014; MARTINÓN-TORRES, LADRA, 2009; MARTINÓN-TORRES, LADRA, 2011; MARTINÓN-TORRES, LADRA, 2018). Como cualquier persona implicada en la arqueometalurgia española, también tengo intercambios informales y colaboraciones muy productivas con los irrepetibles Salvador Rovira e Ignacio Montero, del CSIC. Finalmente, hago lo posible por colaborar en tribunales de tesis y cursos de formación impartidos en España, tratando de hacer por otros estudiantes lo que mis maestros y mentores hicieron por mí, al tiempo que me mantengo al día de líneas emergentes en España.

En 2018 obtuve mi actual plaza en la Universidad de Cambridge y cambié de universidad después de dieciocho años en la UCL. Estoy, así, empezando un nuevo reto personal y profesional en el que el ámbito de mi interdisciplinariedad se amplía más. Con el respaldo del incombustible jefe del Departamento de Arqueología, el profesor Cyprian Broodbank, y numerosos colegas, estoy intentando fomentar sinergias entre los arqueólogos que trabajan con materiales inorgánicos (cerámicas, vidrios, metales...) y aquellos que investigan materiales biológicos (restos humanos, plantas o muestras medioambientales). Nuestra estrategia busca facilitar intercambios entre los que hacen metalografía y los que identifican granos de polen bajo el microscopio; los que realizan estadística espacial de distribuciones de objetos y los que desarrollan análisis bioinformáticos de genética de poblaciones; los que estudian dietas a partir de análisis isotópicos de huesos humanos y los expertos en arqueozoología. Creo que ahí está el próximo desafío. En mi opinión, la interdisciplinariedad es consustancial a la arqueología moderna y la integración de las ciencias está en gran medida consumada:

siempre que haya recursos, casi todos los proyectos incorporan, en mayor o menor medida, preguntas y métodos derivados de otras disciplinas. Tanto es así que la forma de la arqueología no deja de evolucionar, y lo que hace veinte años se llamaba «científico» o «interdisciplinar» ya no se ve como tal, y se considera un elemento normal de nuestra práctica diaria. No obstante, y aun con notables excepciones, todavía existe una división latente entre los que estudian biomoléculas y los que estudian materiales inorgánicos. Esta separación es resultado de la inevitable especialización, pero en las grietas entre unos especialistas y otros estamos desperdiciando oportunidades. Tratando de aliviar esta situación, en Cambridge estamos reestructurando los espacios para que los diferentes expertos trabajen juntos y compartan conocimientos, y acabamos de lanzar un nuevo máster que se propone formar a investigadores que puedan trabajar a caballo entre varios ámbitos, y que permite a los estudiantes diseñar sus propias áreas de trabajo. El sistema occidental está regido por especialistas, y en el mercado laboral casi siempre se busca al *mejor especialista*; no obstante, sin una formación básica transversal es imposible conocer siquiera la existencia de otros *mundos* en los que potencialmente encontrar las respuestas a los problemas del mundo propio.

Comprender es un acto creativo. Supone trazar conexiones entre conceptos y nociones para darle a todo un sentido diferente. Con la ciencia hay que ser rigurosos, pero también creativos en la forma en que se interroga al mundo, sobre todo si queremos indagar en el pasado. La utilización de técnicas y enfoques de otros campos es la base fértil en la que crecerá el conocimiento y seremos capaces de innovar. La investigación en la frontera del conocimiento es aquella en la que se aplican métodos o nociones que no eran los habituales en un determinado campo, y crea así una nueva forma de explorar los límites, siempre en expansión, de nuestra capacidad de comprender. Aunque nadie puede ser experto en todo, sí que podemos desdibujar o reinventar los ámbitos de especialización, y evitar que los investigadores emergentes sean meras reproducciones de sus supervisores y mentores. A los arqueólogos se nos da mejor hablar del pasado que del futuro, así que habrá que esperar para ver si tengo algo de razón.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMADA, X. L.; MARTINÓN-TORRES, M. (2016). «The ALBIMEH Project – Atlantic Late Bronze Age Metal Hoards Compared». *Archaeology International*, vol. 19, págs. 49-53.
- BEVAN, A. H.; LI, X. J.; MARTINÓN-TORRES, M.; GREEN, S.; XIA, Y.; ZHAO, K.; REHREN, T. (2014). «Computer vision, archaeological classification and China's Terracotta Warriors». *Journal of Archaeological Science*, vol. 49, núm. 1, págs. 249-254.
- FARCI, C.; MARTINÓN-TORRES, M.; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, D. (2017). «Bronze production in the Iron Age of the Iberian Peninsula: The case of El Castro, Vigaña (Asturias, NW Spain)». *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 11, págs. 338-351.
- LADRA, L.; ARMADA, X. L.; MARTINÓN-TORRES, M. (2014). «Ourivería galaica no Museo das Mariñas: a Colección Seoane». *Anuario Brigantino*, vol. 37, págs. 25-52.
- LARREINA-GARCÍA, D.; LI, Y.; LIU, Y.; MARTINÓN-TORRES, M. (2018). «Bloomery iron smelting in the Daye County (Hubei): Technological traditions in Qing China». *Archaeological Research in Asia*, vol. 16, págs. 148-165.
- LI, X. J.; BEVAN, A.; MARTINÓN-TORRES, M. (2014). «Crossbows and imperial craft organisation: the bronze triggers of China's Terracotta Army». *Antiquity*, vol. 88, págs. 126-140.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2001). *Os monumentos megalíticos despois do Megalitismo: Arqueoloxía e historia dos megalitos galegos a través das fontes escritas (s. VI - s. XIX)*. Valga: Concello de Valga.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2002). «Defying God and the King: a 17th-century rush for "megalithic treasure"». *Public Archaeology*, vol. 2, núm. 4, págs. 220-235.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2006). «On the life-histories of megaliths in Northwest Iberia». En: A. A. Rodríguez Casal (ed.). *The Atlantic Megaliths. Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liege, Belgium, 2-8 September 2001*. Oxford: Archaeopress: 43-51.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2007). «The Tools of the Chymist: Archaeological and Scientific Analyses of Early Modern Laboratories». En: L. M. Principe (ed.). *Chymists and Chymistry: Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chemistry*. Sagamore Beach: Chemical Heritage Foundation and Science History Publications: 149-163.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2008a). «¿Hay futuro para la arqueometría ibérica?». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 65, núm. 2, págs. 179-180.

- MARTINÓN-TORRES, M. (2008b). «Los orígenes alquímicos de la química moderna: una perspectiva arqueológica». *Anales de Química*, vol. 104, núm. 4, págs. 310-317.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2008c). «Why should archaeologists take history and science seriously?». En: M. Martínón-Torres; Rehren, Th. (eds.). *Archaeology, History and Science: Integrating Approaches to Ancient Materials*. Walnut Creek: Left Coast Press: 15-36.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2012a). «The archaeology and alchemy and chemistry in the early modern world: an afterthought». *Archaeology International*, vol. 15, págs. 33-36.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2012b). «Inside Solomon's House: An Archaeological Study of the Old Ashmolean Chymical Laboratory in Oxford». *Ambix*, vol. 59, núm. 1, págs. 22-48.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2018a). «Archaeological Sciences». En: S. L. López Varela (ed.). *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*. Chichester: John Wiley & Sons, Inc.
- MARTINÓN-TORRES, M. (2018b). «Mobility, minds and metal. The end of archaeological science?». En: X. L. Armada; Murillo-Barroso, M.; Charlton, M. (eds.). *Metal, minds and mobility. Integrating scientific data with archaeological theory*. Oxford: Oxbow: 161-169.
- MARTINÓN-TORRES, M.; BEVAN, A.; LI, X. (2015). «Mapas de distribución, estadística espacial y organización de la producción en arqueología: las armas de bronce de los guerreros de terracota de Xi'an, China». *Semata*, vol. 27, págs. 141-158.
- MARTINÓN-TORRES, M.; FREESTONE, I. C.; HUNT, A.; REHREN, T. (2008). «Mass-produced mullite crucibles in medieval Europe: Manufacture and material properties». *Journal of the American Ceramic Society*, vol. 91, núm. 6, págs. 2071-2074.
- MARTINÓN-TORRES, M.; KILLICK, D. (2015). «Archaeological theories and archaeological sciences». En: A. Gardner; Lake, M.; Sommer, U. (eds.). *Oxford Handbook of Archaeological Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LADRA, L. (2009). «Variaciones tecnológicas e preferencias culturales: estudio analítico dos ouros do Castro de Viladonga». *Croa: Boletín da Asociación de Amigos do Castro de Viladonga*, vol. 19, págs. 32-43.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LADRA, L. (2011). «Orígenes del dorado por amalgama: aportaciones desde la orfebrería protohistórica del noroeste de la Península Ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 68, núm. 1, págs. 187-198.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LADRA, L. (2018). «A orfebrería prehistórica de Galicia: unha aproximación desde a química». En: A. Balseiro (ed.). *Catálogo da orfebrería prehistórica no Museo Provincial de Lugo*. Lugo: Diputación Provincial de Lugo.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LI, X.; BEVAN, A.; ZHAO, Y.; REHREN, T. (2014). «Forty thousand arms for a single emperor: from chemical data to the labor organisation behind the bronze arrows for the Terracotta Army». *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 21, núm. 3, págs. 534-562.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LI, X.; XIA, Y.; BENZONELLI, A.; BEVAN, A.; MA, S.; HUANG, J.; WANG, L.; LAN, D.; LU, J.; LIU, S.; ZHAO, Z.; ZHAO, K.; REHREN, TH. (2019). «Surface chromium on Terracotta Army bronze weapons is neither an ancient anti-rust treatment nor the reason for their good preservation». *Scientific Reports*, vol. 9, págs. 5289.
- MARTINÓN-TORRES, M.; LOBO-GUERRERO, J.; VERONESI, U.; WHITE, H. (2018). «Goldsmithing traditions and innovations in colonial Colombia: an analytical study of crucibles from Santa Cruz de Mompo». *Post-Medieval Archaeology*, vol. 52, págs. 147-169.
- MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T. (2005). «Alchemy, chemistry and metallurgy in Renaissance Europe: a wider context for fire-assay remains». *Historical Metallurgy*, vol. 39, núm. 1, págs. 14-28.
- MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T. (2007). «Trials and errors in search of mineral wealth: metallurgical experiments in early colonial Jamestown». *Rittenhouse: the Journal of the American Scientific Instrument Enterprise*, vol. 21, págs. 82-97.
- MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T.; VON OSTEN, S. (2003). «A 16th century lab in a 21st century lab: archaeometric study of the laboratory equipment from Oberstockstall (Kirchberg am Wagram, Austria)». *Antiquity*, vol. 77, núm. 298, <http://www.antiquity.ac.uk/ProjGall/martinon/?iframe=true&width=100%&height=100%>
- MARTINÓN-TORRES, M.; URIBE-VILLEGAS, M. A. (2015a). «The prehistoric individual, connoisseurship and archaeological science: The Muisca goldwork of Colombia». *Journal of Archaeological Science*, vol. 63, págs. 136-155.
- MARTINÓN-TORRES, M.; URIBE-VILLEGAS, M. A. (2015b). «Technology and culture in the invention of lost-wax casting in South America: An archaeometric and ethnoarchaeological perspective». *Cambridge Archaeological Journal*, vol. 25, núm. 1, págs. 377-390.
- MARTINÓN-TORRES, M.; VALCÁRCEL ROJAS, R.; COOPER, J.; REHREN, T. (2007). «Metals, micro-analysis and meaning: a study of metal objects excavated from the indigenous cemetery of El Chorro de Maíta, Cuba». *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, núm. 2, págs. 194-204.

- MARTINÓN-TORRES, M.; VALCAREL ROJAS, R.; GUERRA, M. F.; SÁENZ SAMPER, J. (2012). «Metallic encounters in Cuba: the technology, exchange and meanings of metals before and after Columbus». *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 31, págs. 439-454.
- MONGIATTI, A.; MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T. (2009). «Testing ores for gold and silver in Renaissance Austria: new techniques, new discoveries». En: J.-R. Moreau; Auger, R.; Chabot, J.; Herzog, A. (eds.). *Proceedings of the 36th International Symposium on Archaeometry, April 2006, Quebec*. Quebec: Cahiers d'Archéologie du CELAT. Série archéométrie: 444/437-444/446.
- MURILLO-BARROSO, M.; MARTINÓN-TORRES, M. (2012). «Amber trade and value in the Prehistory of the Iberian Peninsula». *European Journal of Archaeology*, vol. 15, núm. 2, págs. 187-216.
- MURILLO BARROSO, M.; MARTINÓN-TORRES, M.; CAMALICH MASSIEU, M. D.; MARTIN SOCAS, D.; MOLINA GONZÁLEZ, F. (2017). «Early metallurgy in SE Iberia. The workshop of Las Pilas (Mojácar, Almería, Spain)». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 9, págs. 1539-1569.
- MURILLO-BARROSO, M.; MARTINÓN-TORRES, M.; GARCÍA SANJUÁN, L.; WHEATLEY, D.; HUNT ORTIZ, M. A.; FORTEZA GONZÁLEZ, M.; HERNÁNDEZ ARNEDEO, M. J. (2015). «New objects in old structures: The Iron Age hoard of the Palacio III megalithic funerary complex (Almadén de la Plata, Seville, Spain)». *Journal of Archaeological Science*, vol. 57, págs. 322-334.
- MURILLO-BARROSO, M.; PEÑALVER, E.; BUENO, P.; BARROSO, R.; DE BALBÍN, R.; MARTINÓN-TORRES, M. (2018). «Amber in prehistoric Iberia: new data and a review». *PLOS One*, vol. 13, núm. 8, pág. e0202235.
- MURILLO-BARROSO, M.; PRYCE, T. O.; BELLINA, B.; MARTINÓN-TORRES, M. (2010). «Khao Sam Kaeo – an archaeometallurgical crossroads for trans-asiatic technological traditions». *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, núm. 7, págs. 1761-1772.
- SÁENZ-SAMPER, J.; MARTINÓN-TORRES, M. (2017). «Depletion gilding, innovation and life-histories: the changing colours of Nahuange metalwork (Colombia)». *Antiquity* vol. 91, núm. 359, págs. 1254-1267.
- TORRENCE, R.; MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, TH. (2015). «Forty years and still growing: Journal of Archaeological Science looks to the future». *Journal of Archaeological Science*, vol. 56, págs. 1-8.
- URIBE, M. A; LONDOÑO, E.; QUINTERO, J. P.; MARTINÓN-TORRES, M.; MORALES, J. (2013). *Historias de ofrendas muiscas*. Bogotá: Museo del Oro, Banco de la República.
- VERONESI, U.; REHREN, TH.; STRAUBE, B.; MARTINÓN-TORRES, M. (2019). «Testing the New World: early modern chemistry and mineral prospection at colonial Jamestown, 1607-1610». *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 11, págs. 6851-6864.
- WOOD, J. R.; MONTERO-RUIZ, I.; MARTINÓN-TORRES, M. (2019). «From Iberia to the Southern Levant: the movement of silver across the Mediterranean in the Early Bronze Age». *Journal of World Prehistory*, vol. 32, págs. 1-31.

Arqueometalurgia en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Ignacio Montero Ruiz

Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Mi contacto con la arqueología se produjo a través de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología (AEAA) cuando cursaba el último año de colegio, en lo que entonces se denominaba COU (Curso de Orientación Universitaria), en el curso académico 1980-1981. Aunque mi interés por la historia ya me había orientado en la elección de la rama de Letras, fueron las conferencias semanales que organizaba la asociación y, sobre todo, las excursiones y actividades de metodología de excavación que Salvador Rovira Llorens y María Sanz Nájera preparaban los fines de semana lo que me dio a conocer el mundo de la arqueología. Salvador Rovira y María Sanz fueron quienes me facilitaron la asistencia a mi primera excavación (Las Angosturas de Gor, Granada) ese mismo curso.

En 1982, desde la Dirección General de Bellas Artes del Ministerio de Cultura, se puso en marcha el proyecto «Arqueometalurgia de la península ibérica» (ROVIRA LLORENS, MONTERO RUIZ, 2018), en el que Salvador Rovira desarrolló un papel fundamental como persona encargada de los estudios analíticos del material. Mi licenciatura en Prehistoria se realizó en la Universidad Complutense (1981-1986), en la que, después de su paso por el Ministerio de Cultura, volvía a impartir docencia Manuel Fernández-Miranda, el catedrático que había impulsado la creación del mencionado proyecto de arqueometalurgia con el fin de dotar de laboratorios propios a la arqueología española.

La tercera circunstancia que favoreció que mi investigación se orientara al análisis de la tecnología metalúrgica y la utilización de técnicas físico-químicas fue el uso y manejo de ordenadores personales y de la informática. Desde 1982, y gracias a mis hermanos ingenieros, disponíamos en casa de un ordenador Apple II, en el que aprendí los principios de programación y que utilizaba para la presentación de trabajos durante la carrera. En

esas fechas el uso de la informática era prácticamente desconocido en las facultades de letras y no había ordenadores personales en los departamentos (si no estoy equivocado, en 1986 el Departamento de Prehistoria de la Complutense adquirió su primer IBM). La disponibilidad de un ordenador y mi interés por la arqueología dio como resultado mi primera publicación en colaboración con mi hermano Miguel Ángel (MONTERO RUIZ, MONTERO RUIZ, 1984), que constituye uno de los primeros trabajos que emplean ordenadores personales para gestionar la información de una excavación arqueológica.

Mi relación personal con Salvador Rovira, que trabajaba en el proyecto antes citado, la docencia de Manuel Fernández-Miranda, su creador, y mis capacidades y conocimientos informáticos, que presuponían una aparente facilidad para trabajar con conocimientos ajenos a los que se adquirirían en una licenciatura en Letras, desembocaron en la decisión de realizar la tesis doctoral sobre los inicios de la metalurgia en el sudeste de la península ibérica (MONTERO RUIZ, 1991), la cual dirigió Manuel Fernández-Miranda.

Una beca de formación de personal investigador (FPI), adscrita al Museo de América en Madrid por encontrarse allí temporalmente ubicado el equipamiento del laboratorio usado por el proyecto «Arqueometalurgia de la península ibérica» (espectrómetro de fluorescencia de rayos X y microscopio metalográfico), y por ser el lugar de destino de Salvador Rovira como conservador de museos, me permitió ir adquiriendo la formación especializada necesaria bajo su tutela (figura 1). Estas becas permitían la estancia breve en instituciones del extranjero por un período máximo de tres meses. La institución elegida fue el Museo Británico, en Londres, en cuyo Departamento de Investigación Científica trabajaba Paul Craddock, buen conocedor de la me-

talurgia de la península ibérica, ya que había participado en el proyecto «Exploración arqueometalúrgica de Huelva» en los años setenta (BLANCO FREIJEIRO, ROTHENBERG, 1981) y en esos momentos colaboraba con la Universidad de Granada en las investigaciones sobre los yacimientos calcolíticos y del Bronce del sudeste (ARRIBAS PALAU *et al.*, 1989), además de ser uno de los grandes especialistas mundiales en la investigación arqueometalúrgica (figura 2). En los años 1989 y 1990, las estancias en el Museo Británico no solo me permitieron consultar la bibliografía especializada (antigua y nueva) no accesible en España y me facilitaron conocer a otros especialistas que trabajaban en arqueometría de materiales inorgánicos, como los del Institute for Archaeo-Metallurgical Studies (IAMS) del University College London (UCL), sino que, además, sucedieron en el momento del desarrollo de las investigaciones en minería prehistórica en Reino Unido, tema que ha sido central en mi carrera investigadora.

Durante este proceso formativo obtuve la titulación de operador de instalaciones radiactivas, especialidad Industria, y con la asistencia a



Figura 1. El autor en los laboratorios del Museo de América en 1989, durante su período de formación como becario FPI observando en un binocular el pulido de una muestra para metalografía.

354



Figura 2. Fotografía tomada en abril de 2005 durante el Congreso «Metallurgy: a touchstone for cross-cultural interaction», en el Museo Británico, con motivo de la celebración de los cuarenta años de trabajo de Paul Craddock en dicha institución. De izquierda a derecha: Mark Hunt Ortiz, Paul Craddock, Noel Gale e Ignacio Montero Ruiz.

congresos internacionales de arqueometría y/o arqueometalurgia (por ejemplo, «The Prehistory of mining and metallurgy», celebrado en Londres y Bangor en septiembre de 1995) fui ampliando el rango de contactos con investigadores extranjeros, como Paul Ambert y William O'Brien, con los que más adelante se colaboraría en proyectos.

Aunque no directamente relacionados con la especialización arqueometalúrgica, pero sí con una visión interdisciplinar de la misma, obtuve el título de buceador profesional de segunda clase restringido, lo que me permitía también colaborar con las excavaciones que en esos momentos estaban haciendo el profesor Fernández-Miranda y Alicia Rodero en Menorca, o participar en el proyecto Galeón bajo la dirección científica de Víctor Antona. También hice cursos de especialización sobre sonar de barrido lateral, sobre isótopos estables y actividades relacionadas con la utilización de los sistemas de información geográficos (SIG).

La primera etapa posdoctoral fue complicada desde el punto de vista laboral. La colaboración con el proyecto de arqueometalurgia continuó, ya que seguí realizando los análisis elementales en las nuevas instalaciones del entonces Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (ICRBC), pero sin contar con un respaldo de contratos laborales, situación que se agravó con la muerte de Manuel Fernández-Miranda, en julio de 1994. La especialización temática, en mi opinión, jugó en mi contra en la resolución de los distintos puestos universitarios a los que opté en ese período, dado que se preferían perfiles más *tradicionales* o ajustados al campo de la prehistoria que temáticas de lo que hoy conocemos como arqueometría o ciencias arqueológicas.

Afortunadamente, en una de las convocatorias de contratación temporal de investigadores financiada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y vinculada a proyectos de investigación vigentes, pude incorporarme a principios de 1996 al Departamento de Prehistoria del Centro de Estudios Históricos de la mencionada institución. Durante cuatro años participé en los proyectos relacionados con el Archivo de Arte Rupestre Levantino basados en la aplicación de las técnicas multiespectrales y la digitalización de la información que lideraba Juan Vicent, y cuya base tecnológica y

científica enriqueció mi perspectiva de las técnicas aplicadas en arqueología, reforzando aspectos como los de bases de datos y SIG, y abriendo otros nuevos, como los principios físicos que rigen la captura y visualización digital de las imágenes. De manera alternativa, para cubrir los huecos temporales que el sistema de vinculación de los contratos tenía con proyectos vigentes del Plan Nacional, también trabajé con Alicia Perea sobre orfebrería. Gracias a la flexibilidad de ambos investigadores pude continuar produciendo publicaciones relacionadas con la arqueometalurgia y, en concreto, sobre metales de base cobre en colaboración con Salvador Rovira, que ya en esos momentos se había trasladado al Museo Arqueológico Nacional (MAN), sede también del Departamento de Prehistoria del CSIC. En este período participando en los proyectos de arte rupestre se ampliaron los conocimientos en bases de datos.

En el año 2000 obtuve una plaza de científico titular y empecé a desarrollar proyectos de investigación autónomos con el factor favorable de la infraestructura generada en el Museo Arqueológico por Salvador Rovira y gracias al convenio de colaboración entre el CSIC y el MAN que amparaba el uso conjunto de los equipamientos. Mi posición como personal investigador de plantilla determinó que fuese yo, y no Salvador Rovira (conservador de museos), quien figurase como investigador principal en los proyectos (figura 3). Si los temas de minería y procedencia del metal estaban ya en la tesis doctoral, fue a partir de este momento cuando adquirieron mayor protagonismo, al incorporar a los análisis elementales y de tecnología (metalografía y microdureza) la interpretación de los análisis de isótopos de plomo (MONTERO RUIZ, 2018).

Parece importante apuntar aquí que desde mediados de la década de 1990 la proyección internacional de la investigación que realizábamos en España desde el proyecto de arqueometalurgia de la península ibérica se consolidó a través de proyectos bilaterales con Francia, Marruecos, Bélgica y Rusia, y la participación en acciones COST (G1 y G8) financiadas por la Comisión Europea, estas últimas relacionadas con la aplicación de análisis no destructivos para la investigación en arte y arqueología (ADRIAENS, DEMORTIER, 2004). También han sido herramientas útiles para la formación las convocatorias del



Figura 3. Salvador Rovira e Ignacio Montero en la sala del microscopio electrónico de barrido, adquirido en los laboratorios de Arqueología de I+D+i del Instituto de Historia – CSIC.

356

Programa Nacional para movilidad de profesores universitarios e investigadores del Ministerio correspondiente según la anualidad de cada convocatoria, que me permitieron desarrollar estancias temporales de varios meses en la Universidad de Auckland, con Peter Sheppard (2005-2006); en la Universidad de Cork, con William O'Brien (2013); y en la UCL, con Marcos Martín-Torres (2016). Gracias al permiso retribuido concedido por el CSIC, pude ampliar esa última estancia en la UCL y colaborar con el Laboratorio de Investigación Científica del Museo Británico, junto con Duncan Hook, durante 2017 y el primer semestre de 2018.

Otro apartado importante para conseguir el reconocimiento internacional fueron las ayudas tanto del Ministerio como del propio CSIC para organizar congresos y reuniones científicas, como el impulsado por Alicia Perea («Tecnología del oro antiguo: Europa y América») (PEREA *et al.*, 2004), el VII Congreso Ibérico de Arqueometría (ROVIRA LLORENS *et al.*, 2008), el «Archaeometalurgy: technological, economic and social aspects in Late Prehistory Europe» (TESME), que sirvió de homenaje a Salvador Rovira con motivo de su jubilación (MONTERO RUIZ, 2010), o la organización del IV Congreso de Arqueometalurgia en Europa (MONTERO RUIZ, PEREA, 2017).

El soporte institucional y la infraestructura de laboratorios permitió que a partir del año 2001 numerosos investigadores nacionales y extranjeros realizasen estancias temporales de formación en los laboratorios del Instituto de Historia – CSIC para la realización de tesis doctorales (por ejemplo, Valentina Figueroa, de Chile; Antoine Courcier, de Francia; o Carlo Bottaini, de Portugal), además de las dos becarias FPI que hicieron su tesis en el Instituto de Historia del CSIC bajo mi dirección (Martina Renzi y Mercedes Muriello Barroso). Los contratos posdoctorales de los programas del CSIC permitieron a Marc Gener y Carolina Gutiérrez tener un espacio para desarrollar investigaciones propias. Todos ellos se beneficiaron, sin duda, de la experiencia acumulada por el proyecto «Arqueometalurgia de la península ibérica» en relación con la parte de análisis de materiales, pero también el laboratorio y el grupo de investigación pudo desarrollarse gracias a su trabajo y las nuevas líneas y perspectivas que ellos abordaron (figura 4).

El éxito de la investigación se ha cimentado en la colaboración continua con numerosos arqueólogos, en la continuidad de una infraestructura de investigación adecuada y en una perspectiva a largo plazo. El reflejo se encuentra en las tesis dirigidas y en las que se ha colaborado (véase la tabla 2 en ROVIRA LLORENS, MONTERO RUIZ,



Figura 4. Fotografía del grupo de investigación Arqueometal en noviembre de 2011: De izquierda a derecha: Óscar García Vuelta, Martina Renzi, Mar Gener, Mercedes Murillo Barroso, Fabian Cuesta, Ignacio Montero y Alicia Perea.

2018) y sobre todo en la publicación de resultados que desde el principio trascendió el mero apéndice de datos para abordar una labor interpretativa y de explicación de los problemas históricos (aunque no siempre se valoró así, como ya he comentado antes en la búsqueda de un puesto de trabajo estable en los años noventa).

Este aparente éxito en la investigación debe contraponerse a la escasa labor docente que he podido desarrollar en la universidad. Solamente con la Universidad de Cantabria he mantenido una presencia regular en el máster universitario en Prehistoria y Arqueología, donde impartí la asignatura de Arqueometalurgia. Si durante los años de formación en la licenciatura y el doctorado en los años ochenta la mención al aporte y uso de técnicas arqueométricas se reducía al carbono 14 y a algunos otros métodos de datación, hoy no se concibe una formación sin que se incluyan las distintas disciplinas que estudian los materiales orgánicos e inorgánicos. Llámese arqueometría, arqueología analítica o ciencias de los materiales arqueológicos..., su presencia como asignatura/s en másteres universitarios ha crecido; sin embargo, desde mi punto de vista, en la formación de nuevos especialistas han tenido y siguen teniendo un mayor peso las universidades extranjeras, al menos en la parte de materiales inorgánicos. Desconozco si se debe a la falta

de programas más especializados, a la falta de consolidación de especialistas que pudieran impartirlos, o si en realidad es una perspectiva errónea debido a la falta de conocimiento de una persona que trabaja ajena a la universidad. En cualquier caso, la investigación arqueológica desde una perspectiva general parece estar en el primer nivel mundial si hacemos caso a las cifras de publicaciones en ciencias arqueológicas en revistas de impacto como el *Journal of Archaeological Science* (MARTÍNEZ NAVARRETE, MONTERO RUIZ, 2016), donde fuimos el tercer país, tras Reino Unido y Estados Unidos, con mayor número de autores como primer firmante en el período 2010-2015.

¿Cómo ha sido posible llegar a esta situación? Quizá la respuesta sea la misma que daba Philip Henslowe (interpretado por Geoffrey Rush) en la película *Shakespeare in love* a la pregunta de cómo era posible que las representaciones de teatro saliesen bien a pesar de todo el desorden y los problemas previos al estreno: «I do not know. It is a mystery».

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAENS, A.; DEMORTIER, G. (2004). «COST Actions G1 and G8: EU programs on the use of ra-

- diation in art and archaeometry». *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, vol. 226, págs. 3-9.
- ARRIBAS PALAU, A.; CRADDOCK, P.; MOLINA, F.; ROTHENBERG, B.; HOOK, D. (1989). «Investigación arqueometalúrgica en yacimientos de las Edades del Cobre y del Bronce en el Sudeste de Iberia». En: C. Domergue (ed.). *Coloquio internacional sobre minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas (Madrid 1985)*. Madrid: Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 71-79.
- BLANCO FREIJEIRO, A.; ROTHENBERG, B. (1981). *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*. Madrid: Río Tinto Minera y Labor.
- MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I.; MONTERO RUIZ, I. (2016). «Trabajos de Prehistoria: su trayectoria como revista de impacto internacional». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 26, págs. 309-318.
- MONTERO RUIZ, I. (1991). *Estudio Arqueometalúrgico en el S.E. de la Península Ibérica*. «Col. Tesis Doctorales», vol. 91/92. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- MONTERO RUIZ, I. (2010). «Presentación». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67, núm. 2, págs. 265-267.
- MONTERO RUIZ, I. (2018). «La procedencia del metal: consolidación de los estudios con isótopos de plomo en la Península Ibérica». *Revista de Arqueologia de Ponent*, vol. 28, págs. 311-328.
- MONTERO RUIZ, I.; MONTERO RUIZ, M. A. (1984). «Análisis asistido por ordenador de yacimientos arqueológicos». *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, vol. 20, págs. 51-55.
- MONTERO RUIZ, I.; PEREA, A. (eds.) (2017). *Archaeometallurgy in Europe IV*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Bibliotheca Praehistorica Hispana XXXIII).
- PEREA, A.; MONTERO, I.; GARCÍA VUELTA, O. (eds.) (2004). *Tecnología del oro antiguo: Europa y América. Ancient Gold Technology: America and Europe. Anejos de Archivo Español de Arqueología XXXII*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ROVIRA LLORENS, S.; GARCÍA HERAS, M.; GENER MORET, M.; MONTERO RUIZ, I. (eds.) (2008). *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría (Madrid, 8-10 octubre 2007)*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ROVIRA LLORENS, S.; MONTERO RUIZ, I. (2018). «Proyecto Arqueometalurgia de la Península Ibérica (1982-2017)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 75, núm. 2, págs. 223-247.

Interdisciplinariedad en Arqueología a través del estudio de materiales líticos

Teresa Orozco Köhler

PREMEDOC Research Group GIUV-270642, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València

Aunque resulta entretenido recordar y reflexionar sobre el camino recorrido, no es fácil exponer la trayectoria investigadora de una misma. Creo que acepté la invitación de las editoras de este volumen sin haber medido la dificultad del reto, ya que intentar escribir estas páginas sin resultar pretenciosa o relamida me parece un desafío de máxima dificultad.

Obtuve la Licenciatura en Geografía e Historia por la Universidad de Valencia en 1988, con la especialidad de Arqueología y Prehistoria. Al igual que mis compañeros y compañeras de promoción, antes de finalizar los estudios tomé parte en diversas campañas de prospección y excavación arqueológicas, buscando qué equipo o línea de investigación resultaba más atrayente. Empecé a colaborar con el equipo del profesor Joan Bernabeu Aubán, que en aquellos años desarrollaba un intenso trabajo de campo en las comarcas centrales del País Valenciano, investigando el origen y desarrollo de los poblados de superficie. Aunque me apasionaban muchos períodos del pasado, el grupo humano que se formó alrededor de este proyecto inclinó mi interés hacia el estudio de las sociedades agrícolas y ganaderas. Las charlas —a diferentes niveles— entre el personal implicado, el interés mostrado y las cuestiones que se debatían hicieron que buena parte de los y las estudiantes que participábamos en aquellas campañas tuviéramos más ganas de saber y aprender. Volvíamos del campo y recalábamos en la biblioteca para identificar contenidos y sentido sobre aquellos temas que abordaban quienes ya «sabían más que nosotros».

En el último año, planteé la posibilidad de realizar la memoria de licenciatura o tesina sobre los útiles pulimentados. Fue la sugerencia del profesor Bernabeu la que me llevó a acercarme a este tema, con la idea de que, más allá de la clasifica-

ción tipológica de las piezas, encontrara las cuestiones que podía aportar su determinación petrológica (OROZCO KÖHLER, 1990). La inquietud por conocer el soporte lítico empleado no era un tema nuevo, pues desde finales del siglo XIX ya se habían realizado en el ámbito peninsular algunos análisis petrológicos que, al contrario de lo que ocurrió en otros países, no tuvieron continuidad (OROZCO KÖHLER, 2000). De manera esporádica algunos investigadores reclamaban atención hacia estos materiales y las posibilidades de su estudio preguntándose, en ciertos casos, la relación entre la tipología de las piezas pulimentadas y el tipo de roca (DELIBES DE CASTRO, 1975; MUÑOZ AMILIBIA, 1965, entre otros).

A partir de los años ochenta se detecta un esfuerzo por restablecer vías de análisis fundamentadas en métodos y técnicas desarrollados en otros campos de la ciencia aplicados al estudio de los materiales líticos prehistóricos. En este contexto, toma cuerpo el estudio petrológico de útiles pulimentados de diferentes áreas y/o yacimientos (BARRERA, MARTÍNEZ NAVARRETE, 1980; BARRERA *et al.*, 1987; BOSCH, 1984; CARRIÓN, GÓMEZ PUGNAIRE, 1983; CARRIÓN MÉNDEZ, 1985; GALLART, LAGO, 1988) y se establece la necesidad de fundamentar el análisis de la procedencia de los soportes líticos en una metodología adecuada que corresponde al examen de láminas delgadas en microscopio petrográfico. Desde estos momentos, el interés no se limita a la identificación y determinación de las piezas prehistóricas, sino que alcanza también al estudio y conocimiento de los diferentes entornos geológicos, con el fin de determinar la potencialidad en recursos líticos susceptibles de haber sido explotados por los grupos prehistóricos, y de establecer algunas pautas socioeconómicas.

Con esta idea en mente, buscando cómo realizar una investigación de esas características, a

través de amistades que habían cursado carreras técnicas entré en contacto con el Dr. Luis Ángel Alonso Matilla, del Departamento de Geología Aplicada a las Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Valencia, quien había realizado su tesis doctoral sobre las rocas ígneas del territorio valenciano (ALONSO MATILLA, 1982) y conocía perfectamente buena parte de los litotipos presentes en los útiles pulimentados: las diabasas o doleritas, así como la localización de la mayor parte de los afloramientos en estas tierras. Fue él quien me formó, de manera extracurricular o voluntaria, sobre la petrología de estas rocas y también me enseñó los procedimientos de laboratorio y de campo necesarios.

En 1991 obtuve una beca de Investigación y Prácticas en el Servicio de Investigación Prehistórica (SIP) de la Diputación de Valencia, lo que me animó a iniciar los estudios de doctorado. Mi formación *no reglada* y parcial en el campo de la petrología me llevó a contactar con la Dra. Monique Ricq-de Bouard, del Centre de Recherches Archéologiques (CRA) del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en Sophia-Antipolis (Francia), quien desde el primer momento me acogió con enorme calidez en su laboratorio,¹ en el cual realicé diversas estancias de formación (figura 1). Ella me enseñó las técnicas que en aquellos momentos utilizaba, compartió sus conocimientos y, también, su colección de referencia. Geoquímica de formación, colaboraba en el equipo del Dr. Jean Guilaine y se ocupaba del estudio de diversas litologías, analizando las piezas arqueológicas y poniéndolas en relación con las áreas fuente de origen. A partir de las eclogitas alpinas, glaucofanitas y anfibolitas que ella estaba estudiando, empecé a conocer muchos minerales metamórficos. Aquellos laboratorios y espacios del CRA fueron la envidia —sana— de las y los doctorandos que salíamos al extranjero en los años noventa. Y también fueron un importante punto de encuentro con otros investigadores que pasaron por allí. La tercera planta del edificio —compartida con los laboratorios de palinología— siempre fue mucho más *tranquila* que otros espacios, como los dedicados a la taceología o a la tecnología prehistórica.

También contacté con el profesor Francisco Carrión, del Departamento de Prehistoria y Ar-



Figura 1. Una salida de campo para el muestreo de riolitas en el macizo del Estérel (Alpes Marítimos, Francia), durante una estancia de formación en el CRA-CNRS de Sophia-Antipolis, en 1995.

queología de la Universidad de Granada, una institución donde he podido realizar numerosas estancias y con la que me siento en deuda, por las facilidades que me han concedido en todo momento y el apoyo que siempre me han mostrado.

En 1993 obtuve una beca de Formación de Personal Investigador (FPI) del Ministerio de Educación y Ciencia, y me incorporé al entonces Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Valencia. La etapa predoctoral es una de las más intensas, y de la que se guardan numerosas anécdotas y fuertes amistades. Son los años en los que se empiezan a presentar resultados en público (congresos, reuniones), con el consiguiente vértigo, que hoy puedo observar en las y los investigadores en formación.

Si pienso en aquellos momentos, en los que las comunicaciones se establecían a través de cartas o llamadas telefónicas, no deja de asombrarme que algunas iniciativas llegaran a buen puerto. Aunque no sé de quién partió la idea, Francisco Carrión, Xavier Terradas y yo misma coincidimos en la necesidad de contactar con investigadores que estuvieran desarrollando trabajos sobre caracterización y aprovisionamiento de recursos líticos, con el fin de aunar esfuerzos y compartir conocimientos y, sobre todo, dudas, en un foro distendido, alejado del marco formal de los congresos. Entendíamos que nuestras preguntas y ob-

¹ Laboratoire de Caractérisation des Matériaux.



Figura 2. En la 1.^a Reunión de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Líticos (Valencia, 1994), a nadie se nos ocurrió hacer una fotografía. Esta imagen corresponde a la segunda de estas reuniones, celebrada en 1997 (Barcelona y Gavà). Con voluntad suplíamos la inexperiencia. O no, y por eso la idea de grabar los debates y discusiones (que nos pareció brillante y lo más de lo más) para luego transcribirlos, en la que pusimos tanto empeño, quedó en intento fallido.

jetivos no eran los mismos que los que se planteaban los geólogos al analizar las litologías que se utilizaron como soporte de útiles prehistóricos.

Así surgieron las Reuniones de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Líticos en la Prehistoria (figura 2), que se celebraron en Valencia (1994), Barcelona y Gavà (1997) y Loja (2004), que posteriormente se plasmaron en publicaciones (BERNABEU *et al.*, 1998; BOSCH *et al.*, 1998; MARTÍNEZ *et al.*, 2006). Las facilidades actuales que se ofrecen en los diversos congresos para la organización de sesiones temáticas, de carácter diverso, hacen que recordar y comentar aquellos esfuerzos resulte hablar de tiempos muy lejanos, pero lo cierto es que nos permitió establecer relaciones que han sido muy fructíferas.

En 1995 obtuve una plaza de profesora ayudante LRU² en la Universidad de Valencia que,

tras la defensa de la tesis doctoral (OROZCO KÖHLER, 1997), me permitió realizar estancias en otras universidades y centros de investigación a lo largo de los años de contrato. Costaba cuadrar en el calendario los meses de docencia universitaria y las estancias en otros centros, pero tanto en mi departamento como en los de acogida todo fueron siempre facilidades. Creo que mucha gente coincidirá conmigo si afirmo que las estancias posdoctorales tienen un carácter distinto a las predoctorales y, aunque se dedica mucho tiempo a leer, reflexionar y preparar publicaciones, no se deja de aprender. En mi caso, la elección de diferentes destinos ha venido marcada por las oportunidades que fueron surgiendo, bien a través de colegas que ya conocía, o por nuevos contactos.

2. La Ley Orgánica 11/1983 de Reforma Universitaria (LRU), entre otras cuestiones reclasificaba o renombraba las categorías de profesorado universitario (desaparecen algunas, como profesor agregado o profesor adjunto). En el artículo 34 se establece un cuerpo de profesorado (a tiempo completo) que, al tiempo que completa su formación científica, colabora en tareas docentes: el profesor ayudante LRU. Su contratación correspondía a un plazo máximo de dos años, renovables una sola vez, por un plazo

máximo de tres, siempre que se hubiera obtenido el título de doctor (2+3). En 2001 se promulgó la Ley Orgánica de Universidades (LOU), donde se redefinen las categorías del profesorado y se establecen algunos requisitos para su contratación, que en determinados casos corresponde a la previa evaluación positiva por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o del órgano de evaluación externa que la legislación autónoma determine. En 2007, la LOMLOU (Ley Orgánica 4/2007) vino a modificar algunos elementos de la legislación anterior y definió con mayor precisión algunas modalidades contractuales del profesorado universitario.

Con el profesor C. M. Barton, de la Universidad Estatal de Arizona (Estados Unidos), en 1998 mejoré y aprendí mucho sobre la prospección y la realización de microsondeos en yacimientos arqueológicos, además de ampliar mi perspectiva al descubrirme la prehistoria del suroeste de Norteamérica y la inmensidad de unos territorios (tan diferentes del paisaje mediterráneo antropizado), donde una se sentía más coyote que correcominos (figura 3). Y no puedo dejar de mencionar mi estancia en la Universidad de Bristol (Reino Unido) con el profesor Richard J. Harrison en 1999, con quien en múltiples charlas y discusiones (que continuaron a mi regreso) trabajé algunos aspectos de los intercambios e interacciones entre comunidades: la existencia de valores compartidos entre grupos, que evolucionan a través del tiempo, y que están ligados a los niveles de organización social (HARRISON, OROZCO KÖHLER, 2001).

Mi interés no se centra de manera exclusiva en la clasificación petrológica de materiales líticos, aunque considero fundamental tener conocimientos de algunas técnicas, entender las posibilidades y limitaciones de los diferentes métodos, y buscar la mejor aproximación a la problemática que se trata. Ir probando, aplicando nuevas técnicas analíticas que nos permitan afinar o concretar mejor los resultados (OROZCO KÖHLER, GALLELLO, 2017), creo que es una buena forma de avanzar; y no estoy sola en el camino: los colegas que con tan buen ánimo soportan mis consultas y dudas son un eslabón importante en la cadena.

Así pues, podría decir que mi aproximación a la evolución de las sociedades de la prehistoria reciente y el desarrollo de la complejidad social es integral, si bien suelo centrarme en analizar y explicar mejor un apartado del registro arqueológico, que corresponde a materiales líticos diversos (OROZCO KÖHLER, 2016). Es por ello que no he dejado de trabajar y compartir datos, resultados, y también problemas e incertidumbres con grupos de investigación que me han aportado su saber. Esa es, a mi entender, la verdadera interdisciplinariedad, en la que diversos investigadores e investigadoras, trabajando sobre un mismo tema desde distintos ángulos, hacen avanzar el conocimiento.

Mi formación es de historiadora, y busco respuestas a través del registro arqueológico; y aun-



Figura 3. La típica fotografía al lado de un saguaro, que conservamos aquellos que hemos pasado por la Universidad Estatal de Arizona. Era el año 1998. La primera vez que usé un GPS, en las prospecciones arqueológicas, registrando los *tracks*. A pesar de mis esfuerzos, no pude utilizarlo sin una extensa *chuleta*, que aún guardo en mi despacho.

que una parte de mi investigación se centra en la caracterización de materiales líticos, las preguntas que yo me cuestiono sobre esas litologías son diferentes de las que se hace un geólogo. Haber aprendido las principales técnicas analíticas y conocer sus aplicaciones y límites es imprescindible, en especial al abordar el análisis de piezas prehistóricas. Obviamente se trata de una formación buscada, que requiere esfuerzo a largo plazo, al igual que otras especializaciones.

Para acabar, me gustaría citar a todas las personas con las que me siento en deuda (no caben todos los nombres, lo siento) y que, en mayor o menor medida, me han transmitido su sabiduría y experiencia, y lo siguen haciendo. Y me permi-



Figura 4. Con Ana María Muñoz Amilibia en 2006, durante la celebración, en Alicante, del Congreso del Neolítico en la Península Ibérica.

to cerrar este breve texto con una mención a la profesora Ana María Muñoz Amilibia (figura 4), que nos ha dejado en fechas recientes. Su amistad y las risas compartidas me dejan recuerdos imborrables.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO MATILLA, L. A. (1982). *Estudio de las rocas ígneas de Castellón, Valencia y Alicante*. Tesis doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- BARRERA, J. L.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I. (1980). «Un enfoque interdisciplinar. El estudio de las hachas pulimentadas del Museo de Cuenca». *Cuenca*, vol. 17, págs. 55-90.
- BARRERA, J. L.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I.; SAN NICOLÁS, M.; VICENT, J. M. (1987). «El instrumental lítico pulimentado calcolítico de la comarca noroeste de Murcia: algunas implicaciones socio-económicas del estudio de su petrología y morfología». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 44, págs. 87-146.
- BERNABEU, J.; OROZCO, T.; TERRADAS, X. (eds.) (1998). *Los recursos abióticos en la prehistoria. Caracterización, Aprovechamiento e Intercambio*. Vol. 2. Valencia: Universitat de València («Col. Oberta», Sèrie Història).
- BOSCH, A. (1984). «Les destrals polides del Nord de Catalunya». *Fonaments*, vol. 4, págs. 221-245.
- BOSCH, J.; TERRADAS, X.; OROZCO, T. (1998). «Actes de la 2.^a Reunió de Treball sobre Aprovechamiento de Recursos Líticos a la Prehistòria. Barcelona-Gavà, 1997». *Rubricatum*, núm. 2.
- CARRIÓN, F.; GÓMEZ PUGNAIRE, M. T. (1983). «Análisis petroarqueológico de los artefactos de piedra trabajada durante la Prehistoria Reciente en la provincia de Granada». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 8, págs. 447-477.
- CARRIÓN MÉNDEZ, F. (1985). *La industria de piedra pulimentada durante el Neolítico, Edad del Cobre y Edad del Bronce en la provincia de Granada*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- DELIBES DE CASTRO, G. (1975). *Colección Arqueológica "D. Eugenio Merino" de Tierra de Campos*. León: Caja de Ahorros y Monte de Piedad de León.
- GALLART, M. D.; LAGO, M. (1988). «Procedencia de las hachas pulidas del poblado de la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XVIII, págs. 233-237.
- HARRISON, R. J.; OROZCO KÖHLER, T. (2001). «Beyond Characterisation. Polished Stone Exchange in the Western Mediterranean, 5500-2000 BC». *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 20, núm. 2, págs. 107-127.
- MARTÍNEZ, G.; MORGADO, A.; AFONSO, J. A. (eds.) (2006). *Sociedades Prehistóricas, Recursos Abióticos y Territorio. Actas de la III Reunión de trabajo sobre aprovechamiento de recursos abióticos en la Prehistoria*. Loja, Granada: Fundación Ibn al-Jatib de Estudios de Cooperación Cultural.
- MUÑOZ AMILIBIA, A. M. (1965). *La cultura neolítica catalana de los «sepulcros de fosa»*. Vol. 9. Publica-

- ciones Eventuales*: Instituto de Arqueología y Prehistoria, Universidad de Barcelona.
- OROZCO KÖHLER, T. (1990). *Análisis petrológico del utillaje pulimentado. Aproximación a los fenómenos de aprovisionamiento e intercambio durante el III milenio a.C. en el País Valenciano*. Tesis de licenciatura. Valencia: Universitat de València.
- OROZCO KÖHLER, T. (1997). *Aprovisionamiento e Intercambio de materias primas. Estudio del utillaje lítico pulimentado entre el Neolítico y la Edad del Bronce*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- OROZCO KÖHLER, T. (2000). *Aprovisionamiento e Intercambio. Análisis petrológico del utillaje pulimentado en la Prehistoria Reciente del País Valenciano*. *British Archaeological Reports, International Series*. Oxford: British Archaeological Reports, International Series, vol. 867.
- OROZCO KÖHLER, T. (2016). «Los brazaletes de esquisto: un elemento de la identidad cardial. Del neolítico a l'edat del bronze en el Mediterrani occidental». En: *Del Neolític a l'Edat del Bronze. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios, núm. 119. Diputació de València / Museu de Prehistòria de València: 141-146.
- OROZCO KÖHLER, T.; GALLELLO, G. (2017). «Testing a new methodological approach to define the use of dolerite outcrops for prehistoric tool production in Mediterranean Iberia. The exploitation of raw materials in Prehistory. Sourcing, processing and distribution». En: T. Pereira; Terradas, X.; Bicho, N. (eds.). *Raw materials exploitation in Prehistory. Sourcing, processing and distribution*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing: 192-205.

Salvador Rovira Llorens y la investigación arqueometalúrgica sistemática en España

Salvador Rovira Llorens

Museo Arqueológico Nacional (MAN). Jubilado

En los años setenta comenzó a fructificar en España la influencia de la Nueva Arqueología (que luego llamaríamos «arqueología procesual») en algunos cenáculos universitarios. Se editaron libros que, en mi caso, al menos, ampliaron, modificándola, mi perspectiva de la investigación arqueológica (BINFORD, BINFORD, 1970; CLARKE, 1978; CHANG, 1976; HODDER, 1978; WATSON *et al.*, 1971). Se me hacía evidente que el enfoque historicista de la arqueología, imperante en gran parte de Europa, se estaba quedando trasnochado y que los vientos de cambio que llegaban del otro lado del Atlántico (con cierto retraso, me parecía) voceaban la necesidad de la interdisciplinariedad como condición inexcusable del trabajo científico. Manuales como el compilado por Brothwell y Higgs (1980), cuya primera edición en inglés se había publicado en 1963 (!), ampliaron enormemente mi perspectiva de la importancia de la integración de diferentes disciplinas en la investigación de las culturas pretéritas.

A principios de la década, yo era un diletante de la arqueología que se alimentaba de los ciclos anuales de conferencias de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología, con sede en Madrid, y de cuantas actividades afines podía disfrutar. Mi actividad profesional era bien distinta: estudios de mercado y promoción de productos farmacéuticos. Mi interés como *amateur* se centraba entonces en el Paleolítico y había colaborado durante las vacaciones en algunas excavaciones arqueológicas del Paleolítico inferior: Áridos, en el valle del Jarra (Madrid), con los Dres. María Ángeles Querol y Manuel Santonja; La Solana del Zamborino y Cueva Horá, en terrazas del Bajo Guadalquivir de la provincia de Granada, con el Dr. Miguel Botella López, y otras. Fue en esa época cuando cayeron en mis manos los libros de Semenov (SEMENOV, 1976) y Hayden (HAYDEN, 1979), que hicieron que me interesara por cues-

tionones de tecnología, en particular por el análisis de las huellas de uso del material lítico.

En 1977, a los 33 años, animado por el caldo de cultivo de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología, entonces presidida por el Dr. ingeniero y arqueólogo don Emeterio Cuadrado Díaz, decidí dar un golpe de timón a mi futuro profesional y seguir en la Universidad Complutense de Madrid los estudios reglados para obtener la licenciatura en Geografía e Historia (en 1982) y luego el doctorado (en 1989), asistiendo a las clases nocturnas. Al principio de esa etapa, que sería la definitiva, jugaron un papel muy importante algunas personas. En primer lugar, mi buena amiga María Sanz Nájera, entonces directora del Departamento de Arqueología del Instituto de Conservación y Restauración de Obras de Arte (ICROA, actual Instituto del Patrimonio Cultural de España), de quien aprendí el amor por la restauración y el interés por la aplicación de métodos científicos a la investigación de los problemas de conservación de materiales arqueológicos, que con el tiempo me abocó a estudiar Ciencia de los Materiales en su vertiente analítica.

Mi primer contacto con la arqueometalurgia vino de la mano del Dr. Mariano Cuesta Domingo, profesor del Departamento de Historia de América y conservador del Museo de América (figura 1). Me propuso que coescribiéramos el catálogo de los objetos de metal de dicho museo, y me encargó los aspectos tecnológicos (CUESTA DOMINGO, ROVIRA LLORENS, 1982). Mariano Cuesta era mi profesor en la facultad; hubo muy buena química, que desembocó en sincera amistad. Me abrió las puertas a las colecciones de materiales líticos del museo y me confió la revisión de los capítulos del Paleolítico de un manual de arqueología de América prehispanica que estaba escribiendo en aquellos años. Quizá fuera mi ha-



Figura 1. Salvador Rovira en el Museo de América, 1988.

bilidad para manejar la bibliografía lo que hizo que me ofreciera la colaboración en el libro de metales.

Ese primer contacto con la arqueometalurgia, basado en la revisión bibliográfica, fue decisivo para mí, porque en 1981, siendo subdirector general de Arqueología del Ministerio de Cultura el Dr. Manuel Fernández-Miranda y a instancias suyas, se había tramitado por el Ministerio la adquisición de un espectrómetro de fluorescencia de rayos X para analizar metales arqueológicos, aprovechando la entonces vigente Ayuda Americana pactada por el alquiler de las bases militares de Estados Unidos instaladas en nuestro país. El aparato, un Kevex 7000, llegó a principios de 1982 y quedó instalado en el ICROA. Pero de esto hablaré después.

Antes de seguir, conviene recordar el panorama de la arqueometalurgia española hasta esos años. Se sintetiza en pocas palabras: apenas había publicaciones que contemplaran la analítica de metales arqueológicos, y las pocas que podíamos encontrar eran fruto de colaboraciones esporádicas con laboratorios (de universidades u otros centros públicos o privados) que disponían de los medios instrumentales necesarios para hacer los análisis. Generalmente aparecían como resultados analíticos escuetos que el arqueólogo manejaba como un dato más de la tipología, sin entrar en mayores profundidades. Una impor-

tante excepción fue el trabajo pionero de los hermanos Siret sobre la metalurgia prehistórica del Sureste (SIRET, SIRET, 1890). Otra, muchos años más tarde, sería el opúsculo de Sierra Rodríguez (SIERRA RODRÍGUEZ, 1978) sobre la metalurgia del Bronce final del noroeste peninsular, sobre el que se publicaron análisis y metalografías, y sobre el que hay estudios metalúrgicos comparativos, realizado con la colaboración del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Luego se completaría este estudio ampliando datos (SIERRA RODRÍGUEZ *et al.*, 1984).

Aun así, la península ibérica no permaneció ajena a la investigación de metales prehistóricos durante todo ese tiempo; pero quienes la lideraban eran investigadores que venían de fuera. En los años sesenta, el llamado Grupo de Stuttgart (Junghans, Sangmeister y Schröder) realizó más de veinticinco mil análisis de la composición de objetos metálicos europeos, de los que varios cientos son de piezas españolas. Los resultados se publicaron en tres volúmenes de la serie *Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM)* y siguen siendo en la actualidad una de las bases de datos más importante de Europa (JUNGHANS *et al.*, 1968; JUNGHANS *et al.*, 1974; JUNGHANS *et al.*, 1960).

La adquisición del espectrómetro Kevex estuvo arropada por unos objetivos muy concretos: continuar la labor del Grupo de Stuttgart con más análisis que se recogerían en una base de datos española, e incorporarse a las corrientes arqueometalúrgicas imperantes en el resto de Europa. A tal efecto, Manuel Fernández-Miranda lideró, en 1982, el arranque del que a partir de entonces sería el proyecto «Arqueometalurgia de la península ibérica» (ROVIRA LLORENS, MONTERO RUIZ, 2018), que en los inicios lo formaron María Luisa Ruiz-Gálvez Priego, María Dolores Fernández-Posse, Concepción Martín Morales y Germán Delibes de Castro. Ellos seleccionarían los materiales para analizar, y quien esto escribe sería el encargado de realizar los análisis. Mi relación con este equipo investigador se forjó a lo largo de un curso de arqueometalurgia organizado en el CENIM-CSIC al que asistimos todos.

Tuve que familiarizarme con los principios físicos de la fluorescencia de rayos X y con el manejo del instrumento, para lo cual conté con la inestimable colaboración del servicio técnico de

KeveX y de especialistas del CENIM-CSIC. El analizador debía también prestar servicio a las necesidades de análisis no invasivos del ICROA, para el estudio de materiales no metálicos que ingresaban para ser restaurados; especialmente en la identificación de colorantes de pintura, azulejería y cerámica. Tuve que formarme en esa vertiente analítica, recurriendo a publicaciones especializadas y a largas conversaciones con el Dr. José María Cabrera, químico, entonces director del centro y con amplia experiencia en la materia. Afortunadamente, el ICROA contaba con una buena biblioteca de arqueometría. A mi edad y en mis circunstancias personales no tenía posibilidad ni tiempo para salir a formarme en el extranjero.

Mi primera prueba de fuego tuvo lugar con ocasión de un congreso internacional sobre minería y metalurgia organizado en el CSIC por los profesores José María Blázquez y Claude Domergue, en Madrid, en 1985: «Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas», que se publicaría en 1989 (DOMERGUE, 1989). Se presentaron treinta y cinco comunicaciones, nueve de las cuales estuvieron firmadas por españoles; aunque, siendo estrictos, solo seis tocaban temas de minería o metalurgia. Su impacto sobre la arqueología española fue escaso, pero sirvió para darse a conocer en un escenario internacional especializado a investigadores como Miguel Ángel de Blas Cortina, cuyos trabajos sobre la minería prehistórica del cobre en la cornisa cantábrica estarán en el eje de sus actuaciones hasta la actualidad; o a Jesús Fernández Jurado, quien durante algunos años lideró (más desde el punto de vista arqueológico que arqueometalúrgico) la investigación de la metalurgia de la plata tartésica.

Nosotros presentamos los resultados de los análisis de una amplia colección de restos de la actividad metalúrgica calcolítica de Almizaraque (Cuevas del Almanzora, Almería) recuperados en las excavaciones que había dirigido el Dr. Germán Delibes pocos años antes (DELIBES *et al.*, 1989). Allí estaban los entonces grandes maestros de la arqueometalurgia Ronald F. Tylecote y Radomir Pleiner, y especialistas de gran influencia (al menos para mí, que aprendía mucho de sus publicaciones), como Beno Rothenberg, Paul T. Craddock, Andreas Hauptmann, el matrimonio Gale, Ingo Keesmann, Gert Weisgerber y otros. Mi desasosiego no era infundado porque la pre-

sentación anterior a la nuestra la comandaba el profesor Antonio Arribas, arropado por el excelente equipo de analistas del Museo Británico, y sabía que en algunas de nuestras conclusiones nos apartábamos del modelo metalúrgico que el equipo granadino venía defendiendo desde hacía algún tiempo en anteriores publicaciones. Pero no llegó la sangre al río. Entonces me convencí de que teníamos que estar presentes en los foros internacionales de la especialidad, donde la participación española era entonces escasísima, porque era allí donde uno podía conocer a quien estábamos leyendo e intercambiar impresiones directamente (Internet y la WWW eran todavía un sueño inimaginable).

Poco tiempo después de iniciado el proyecto, y precisamente como consecuencia de las lecturas y los contactos, me percaté de que si queríamos entrar de lleno en la arqueometalurgia moderna había que ampliar el espectro experimental. Con conocer la composición de un objeto de metal podíamos establecer distribuciones, evolución de las aleaciones en el tiempo y poco más. Había que incorporar la metalografía a la rutina de trabajo para responder a la pregunta de cómo estaba hecho el objeto de metal, algo que va más allá de lo puramente tecnológico e incide más perceptiblemente en los comportamientos sociales. En el ICROA disponía de un buen microscopio metalográfico y varios tratados de metalografía. Era cuestión de ponerme manos a la obra para aprender a preparar probetas metalográficas, ensayar el arte de atacar el metal pulido con los reactivos adecuados para revelar su microestructura y familiarizarme con el manejo del microscopio para obtener y fotografiar las imágenes correspondientes. He de confesar que la belleza de las microestructuras del metal vistas al microscopio me cautivó y me sigue cautivando, y es quizá esa la faceta de la arqueometalurgia con la que más he disfrutado. Para entonces colaboraban en el proyecto Susana Consuegra Rodríguez e Ignacio Montero Ruiz, este último becario predoctoral, a quienes había instruido en espectrometría y operaban con soldadura el KeveX.

A principios de los años noventa conseguí equipar el laboratorio del Departamento de Conservación del Museo de América, aprovechando la coyuntura que ofrecía la celebración del V Centenario del Descubrimiento de América, con una línea completa de microscopía óptica (biológico,

convencional y metalográfico) y radiografía, en colaboración con el Dr. Andrés Escalera Ureña, químico, destinado en el museo. Comencé a recibir a colegas que deseaban iniciarse o completar su formación arqueometalúrgica mediante estancias más o menos prolongadas. Por allí pasaron María Carmen Rovira Hortalà (del Museo Arqueológico de Barcelona), María José Feliu Ortega (de la Universidad de Cádiz) y Pablo Gómez Ramos (de la Universidad Autónoma de Madrid), quienes luego defenderían sus tesis doctorales sobre arqueometalurgia o arqueometría.

En aquellos años formaba equipo con el ya doctor Ignacio Montero Ruiz (CSIC), cuya especialización había comenzado conmigo (orientado en esa dirección por Manuel Fernández Miranda y por mí mismo, que veíamos en él muy buenas aptitudes), pero que había completado con estancias en Londres, en el laboratorio del Museo Británico. Nuestro trabajo y nuestras publicaciones estaban consiguiendo que la arqueometalurgia que hacíamos desde España fuera ganando peso en el panorama internacional (publicábamos en inglés y en francés), pero lo más interesante era que los arqueólogos españoles recurrían cada vez con más frecuencia a nuestra colaboración. La siembra estaba dando sus frutos. Fue la década en la que la arqueometría dio un gran salto cuantitativo y cualitativo, al socaire de los cambios introducidos por la Administración en la concesión y financiación de proyectos de investigación, y con la creación en muchas universidades de unidades o centros instrumentales al servicio de las necesidades de análisis de dichos proyectos. La prueba más evidente de esa efervescencia en España fue la organización de los Congresos Nacionales de Arqueometría, en la actualidad denominados Congresos Ibéricos de Arqueometría, porque la importante participación de colegas portugueses invitaba a ese cambio de denominación. Surgieron a finales de los años noventa por iniciativa de la Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC), una sociedad independiente integrada por especialistas, que en 2019 celebró su XIII edición. Formé parte de ese colectivo hasta mi jubilación.

Fue también la década en la que la arqueometalurgia se configuró definitivamente como una disciplina interdisciplinar, valga la expresión, integrando especialistas que permitieran abarcar el

estudio de todos los ingredientes que intervienen en la *chaîne opératoire* de la metalurgia: desde el mineral al objeto metálico, pasando por todos los procesos intermedios.

La posibilidad de recurrir a laboratorios externos con el equipamiento necesario del que no disponíamos me permitió introducirme en el mundo apasionante de los minerales, las escorias y las cerámicas metalúrgicas (crisoles, vasijas de reducción, moldes, etc.). Recuerdo con especial cariño las muchas horas dedicadas al microscopio electrónico de barrido en el Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), con la excelente microscopista Esperanza Salvador, analizando escorias. De aquellas sesiones resultó el primer estudio analítico de escorias y otros subproductos de la metalurgia calcolítica que confirmaba hipótesis esbozadas con anterioridad (ROVIRA, 2002).

Cuando entramos en el nuevo milenio, la situación de la arqueometría española era francamente halagüeña. Pero la arqueometalurgia sistemática seguía muy vinculada al proyecto «Arqueometalurgia de la península ibérica». En el fondo, siendo estricto aunque quizá poco modesto, diría que giraba en torno al tándem formado por Ignacio Montero y Salvador Rovira. La desafortunada circunstancia de no ser considerados centros de investigación los museos estatales por la legislación vigente me impedía solicitar y dirigir proyectos de investigación, pero no participar en los de otros como investigador. Así tuve la oportunidad de integrarme en el máximo de proyectos permitido, todos ellos caracterizados por la interdisciplinariedad, en los que además de arqueólogos había zoólogos, palinólogos, geólogos, especialistas en paleopaisaje, etc. (figura 2). Por otro lado, Ignacio Montero había consolidado su plaza de investigador en el CSIC años antes y era él quien dirigía muchos de los proyectos en los que participé. También podía acoger becarios en el CSIC, de modo que pudimos continuar la labor formativa. De esa etapa quiero mencionar la estancia en el Museo Arqueológico Nacional de Moisés Rodríguez Bayona, actualmente en la Universidad de Huelva, y las sucesivas becas que disfrutó en el CSIC Martina Renzi, en la actualidad *scientific project manager* en la Universidad de Qatar, vinculada al University College London (UCL).



Figura 2. *Archaeometallurgy in Sardinia, 2004.* De izquierda a derecha: Paul T. Craddock, Salvador Rovira, Noel Gale y Ernst Pernicka.

Fueron años, como decía, de participación en proyectos nacionales e internacionales, algunos de especial relevancia, como el desarrollado a lo largo de muchos años en Kargaly (Orenburg, Rusia), colaborando con el equipo del Dr. Evgenij Chernykh, de la Academia de Ciencias de Rusia, cuya parte española dirigió la Dra. María Isabel Martínez Navarrete (CSIC). Nosotros aportamos los análisis palinológicos, la reconstrucción del paleopaisaje de la estepa rusa y la arqueometalurgia del sitio arqueológico de Gornyy, con especial énfasis en la evaluación de la influencia en el paisaje del consumo de combustible por la actividad metalúrgica. Los resultados se publicaron en cinco volúmenes, en ruso, pero hay resúmenes de nuestro trabajo en otras lenguas (DÍAZ DEL RÍO *et al.*, 2006; ROVIRA, 1999).

Durante los últimos años de mi vida profesional tuve el honor y el placer de ser profesor asociado en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM para dar las asignaturas Tecnología y Museología, actividad compatible con mi plaza de conservador en el Museo Arqueológico Nacional. Ni que decir tiene que la Tecnología que di (con la aprobación de mis superiores) era arqueometalurgia, basada casi exclusivamente en la experimentación. La experimentación era una faceta que me quedaba por explorar,

y en la bibliografía científica de aquellos años se estaban dando a conocer resultados interesantes. Con mis alumnos y alumnas realicé una serie de experimentos para obtener cobre y bronce tratando de reproducir las cadenas operativas que proponía en mis publicaciones (figura 3). El resultado fue sorprendentemente útil para los estudiantes y para mí (ROVIRA, 2011-2012), y con frecuencia asistían a mis clases prácticas compañeros del departamento y de otros centros.

Mientras escribía estas páginas se han cumplido los diez años desde mi jubilación. Pero no he perdido el contacto con la arqueometalurgia española e internacional. El panorama español es gratificante. Aunque todavía son pocos los centros de trabajo institucionalizados, la situación es similar en el resto de países europeos. La arqueometalurgia es solo un apéndice en afortunadamente muchos departamentos universitarios. Pero la participación de investigadores españoles en los congresos internacionales es ya cuantitativa y cualitativamente significativa, con el aliciente de encontrar de forma habitual conexiones internacionales entre los firmantes de los trabajos. Se debe, sobre todo, a los contactos con otros investigadores que generan las estancias en el extranjero. Es otro claro indicio de la internacionalización de la arqueometalurgia, porque la investigación cien-



Figura 3. Arqueometalurgia experimental. UAM, 2007.

370

tífica actual suele requerir especialistas e instrumental de distintos laboratorios.

Una espina me queda clavada: que aún no haya Departamentos de Arqueometalurgia en ninguna universidad española, al contrario de lo que sucede ya en algunas inglesas y alemanas que son actualmente polos de atracción internacional para la formación de investigadores en esta disciplina.

Quiero terminar, desde la confortable atalaya del jubilado, agradeciendo la iniciativa que han tenido las organizadoras de esta publicación al ofrecerme un hueco en estas páginas. De la revisión de mi vida profesional me ha quedado el regustillo de la sensación de haber aportado mi granito de arena en el proceso de desarrollo de la arqueometalurgia española. Como suelo decir en broma a algún amigo que me visita y me cuenta los proyectos en los que trabaja: «¡Ah, quién tuviera treinta años menos, con lo interesantes que están ahora las cosas...!».

Mi proceso formativo, como habrán comprobado, fue un tanto peculiar, muy alejado del modelo afortunadamente implantado en los años noventa para jóvenes licenciados. La bibliografía especializada ha sido mi fuente y mi inspiración.

El resto fue, casi todo, trabajo personal y una pizca de suerte. Haber superado con éxito las oposiciones al Cuerpo Facultativo de Conservadores de Museos en 1986 me proporcionó una sólida plataforma desde la que desarrollar mi vocación investigadora, y es de justicia agradecer a los directores de los museos en los que he ejercido (Museo de América y Museo Arqueológico Nacional) su apoyo incondicional a mi trabajo.

Si el futuro de la arqueometalurgia es halagüeño, como ya he dicho, el de los jóvenes que actualmente rematan su especialización en el extranjero no lo es tanto. Es imperativo que la Administración genere puestos de trabajo en condiciones para su inserción, ya que ha proporcionado los medios para que se formaran. Pero desarrollar ese tema me llevaría demasiado lejos...

BIBLIOGRAFÍA

- BINFORD, S. R.; BINFORD, L. R. (eds.) (1970). *New perspectives in Archaeology*. Chicago: Aldine.
- BROTHWELL, D.; HIGGS, E. (eds.) (1980). *Ciencia en Arqueología*. México: Fondo de Cultura Económica.

- CHANG, K. C. (1976). *Nuevas perspectivas en arqueología*. Madrid: Alianza.
- CLARKE, D. L. (1978). *Analytical Archaeology*. Londres: Methuen.
- CUESTA DOMINGO, M.; ROVIRA LLORENS, S. (1982). *Los trabajos en metal en el área andina*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- DELIBES, G.; FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.; FERNÁNDEZ-POSSE, M. D.; MARTÍN MORALES, C.; ROVIRA, S.; SANZ NÁJERA, S. (1989). «Almizaraque (Almería): Minería y metalurgia calcolíticas en el sureste de la Península Ibérica». En: C. Dómergue (ed.). *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*. Madrid: Ministerio de Cultura: 81-96.
- DÍAZ DEL RÍO, P.; LÓPEZ GARCÍA, P.; LÓPEZ SÁEZ, J. A.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I.; ROVIRA LLORENS, S.; VICENT GARCÍA, J. M.; ZAVALA MORENCOS, I. DE (2006). «Understanding the productive economy during the Bronze Age through archaeometallurgical and paleo-environmental research at Kargaly (Southern Urals, Orenburg, Rusia)». En: D. L. Peterson; Popova, L. M.; Smith, A. T. (eds.). *Beyond the steppe and the sown: proceedings of the 2002 University of Chicago Conference on Eurasian Archaeology*. Leyden, Boston: Brill: 343-357.
- DOMERGUE, C. (ed.) (1989). *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- HAYDEN, B. (ed.) (1979). *Lithic use-wear Analysis*. Nueva York: Academic Press.
- HODDER, I. (ed.) (1978). *The spatial organisation of culture*. Londres: Duckworth.
- JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E.; SCHRÖDER, M. (1968). *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas, Studien zu den Anfängen der Metallurgie*. Vol. SAM 2.1-3. Berlín: Mann.
- JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E.; SCHRÖDER, M. (1974). *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas*. Vol. 2 y 4 (Studien zu den Anfängen der Metallurgie). Berlín: Greb. Mann.
- JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E.; SCHRÖDER, M. (1960). *Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europas, Studien zu den Anfängen der Metallurgie*. Vol. 1 (Studien zu den Anfängen der Metallurgie). Berlín: Greb. Mann.
- ROVIRA, S. (1999). «Una propuesta metodológica para el estudio de la metalurgia prehistórica: el caso de Gorny en la región de Kargaly (Orenburg, Rusia)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 56, núm. 2, págs. 85-113.
- ROVIRA, S. (2002). «Early slags and smelting by-products of copper metallurgy in Spain». En: M. Bartelheim; Pernicka, E.; Krause, R. (eds.). *The beginning of metallurgy in the Old World*. Rahden: Marie Leidorf: 83-98.
- ROVIRA, S. (2011-12). «Arqueometalurgia experimental en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM*, vol. 37-38, núm. 1, págs. 105-120.
- ROVIRA LLORENS, S.; MONTERO RUIZ, I. (2018). «Proyecto “Arqueometalurgia de la Península Ibérica” (1982-2017)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 75, núm. 2, págs. 223-247.
- SEMENOV, S. A. (1976). *Prehistoric technology*. Wiltshire: Moonraker Press.
- SIERRA RODRÍGUEZ, J. C. (1978). *Sobre la tecnología del Bronce final en los talleres del Noroeste Hispánico*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- SIERRA RODRÍGUEZ, J. C.; VÁZQUEZ, A. J.; DE LUIS, L.; FERREIRA, S. (1984). *El Depósito del Bronce Final de Samieira*. Boletín Avriense. Ourense: Museo Arqueológico Provincial.
- SIRET, E.; SIRET, L. (1890). *Las primeras Edades del Metal en el Sudeste de España*. Barcelona: Ausgabe.
- WATSON, P. J.; LE BLANC, S. A.; REDMAN, CH. L. (1971). *El método científico en arqueología*. Madrid: Alianza.

Parte VII

**La macrohistoria
de la interdisciplinariedad
en la arqueología española**

Construyendo una arqueología interdisciplinar en España: una macrohistoria centenaria

Margarita Díaz-Andreu

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Institut d'Arqueologia, Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona

Marta Portillo

Arqueología de las Dinámicas Sociales (2017SGR 995), Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC)

INTRODUCCIÓN

Desde hace unas cuatro décadas, el interés en la historia de la arqueología en España ha experimentado un ascenso casi exponencial que ha tenido como consecuencia la producción de un enorme volumen de reflexiones sobre nuestro pasado disciplinar. A pesar de la enorme valía de lo publicado, llama poderosamente la atención el silencio sobre un tema que en estos mismos años estaba afectando en profundidad a la arqueología pero que, sin embargo, ha pasado desapercibido entre los historiadores de la disciplina: la interdisciplinariedad. Una explicación crítica sobre los orígenes y el desarrollo de este fenómeno se hacía, por tanto, necesaria, y tal tarea es la que nos proponemos afrontar en este escrito. Con la salvedad de algunos comentarios dispersos en la bibliografía, no sabíamos cuándo se había comenzado a emplear técnicas provenientes de ciencias diferentes a la propia disciplina para resolver problemas relacionados con el conocimiento sobre el pasado o, lo que es lo mismo, desconocíamos prácticamente todo sobre el momento en el que las prácticas interdisciplinares habían incidido en la arqueología.

En realidad, como hemos adelantado en el capítulo introductorio de este volumen, no es España el único país en el que la interdisciplinariedad no se ha significado en las historias de la disciplina, aunque se puedan citar ciertas excepciones: aproximaciones a determinadas técnicas (DELLEY, 2015; NASH, 2000) o al pasado de determinadas subdisciplinas (ALBARELLA, 2017; BELLOT-GURLET, DILLMANN, 2018; GIFFORD-GONZALEZ, 2018; KRISTIANSEN, 2002), e incluso una mayor aten-

ción prestada a este tema en obras de carácter más general (MALINA, VASÍCEK, 1990). También en España contamos con precedentes en determinadas áreas, como la arqueometría (MONTERO RUIZ *et al.*, 2007), la arqueometalurgia (ROVIRA LLORENS, 2010-2011), la carpología (PEÑA-CHOCARRO, PÉREZ JORDÀ, 2018) o, más en general, la bioarqueología (MORALES MUÑIZ, PEÑA-CHOCARRO, 2020), y disponemos de comentarios sobre otras subdisciplinas (GARCÍA DÍEZ, ZAPATA PEÑA, 2013). Igualmente se han producido en estos últimos años algunas reflexiones relacionadas con el proyecto que ha dado lugar a este libro y este capítulo: artículos enfocados en temas de menor envergadura (GARCÉS ESTALLO, GÓMEZ GONZALO, 2020; ORDIERES DÍEZ, 2017), el dossier dedicado a los principios de la interdisciplinariedad en España, donde realizamos un primer intento de síntesis relacionada con las etapas más tempranas, aunque sin contar con la riqueza de datos provenientes de las biografías que en este volumen han precedido a esta obra (DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020a), y un artículo que se ha desarrollado en paralelo a la preparación de este volumen por dos de sus editoras (DÍAZ-ANDREU, PORTILLO, 2020). Este trabajo ofrece, por tanto, una síntesis de cómo la interdisciplinariedad se ha ido imponiendo en la profesionalización de la arqueología en estos dos últimos siglos, con lo que aporta una visión de conjunto en la que por primera vez se llega a nuestros días y explica las raíces de la situación actual en la que la interdisciplinariedad se ha convertido en un elemento clave para entender dónde se encuentra la arqueología hoy.

Nuestra historia comenzará a mediados del siglo XIX y veremos cómo el empleo del término «interdisciplinariedad» es en cierta medida difícil de aplicar hasta que no se consolidan las disciplinas, ya a finales de siglo o durante la centuria siguiente. En realidad, para el momento más temprano parece que sería más adecuado hablar de «multidisciplinariedad», que denota la yuxtaposición de varias disciplinas que no llegan a entrelazarse, sino que guardan una separación clara entre ellas. El término «ciencias auxiliares» que veremos aparecer en algún momento de principios del siglo XX todavía denota esta separación y nos alerta de lo generalizado de esta forma de entender la relación entre las ciencias por parte de algunos hasta incluso los años ochenta, una década en la que, como veremos, la interdisciplinariedad estaba ya implantándose en la arqueología profesional. Nuestra síntesis subdividirá la historia de la arqueología en España en varias épocas, que se irán acortando en su amplitud temporal a medida que avanza el relato. Mientras que la primera etapa abarca setenta años, de 1850 a 1920, la segunda se reducirá a las cuatro décadas posteriores, hasta 1960. A esta le seguirá un período de quince años, hasta 1975, y otro de cinco, hasta 1980. A partir de este momento iremos de diez en diez años y, aunque en teoría cubriríamos dos décadas en el último apartado que va desde el cambio de siglo hasta nuestros días, parece precipitado evaluar esos últimos años teniendo una perspectiva adecuada. Estas subdivisiones temporales reflejan de alguna manera el grado de importancia de la interdisciplinariedad en la arqueología en España, y la más corta en años, la que va entre 1974 y 1980, es la que supone el punto de inflexión clave para la importante inserción posterior de la interdisciplinariedad en la arqueología profesional.

Existen dos formas de escribir historias de la arqueología según la amplitud del enfoque —estrecho o amplio— y ambas han tenido su papel en la elaboración de este trabajo. Entre las perspectivas más ajustadas se encuentran varios formatos, entre los cuales se hallan las biografías sobre un autor. Estas biografías pueden ser homenajes o necrológicas, o bien análisis sobre la vida u obra de un investigador o investigadora que pueden escribirse durante la vida de este o esta o, más habitual, realizarse *post mortem*. En segundo y tercer lugar no podemos olvidar ni las entrevistas ni un tipo de estudio poco aprecia-

do pero extremadamente útil relacionado con las biografías que son las recopilaciones de publicaciones de determinados arqueólogos y arqueólogas y que han constituido una fuente de datos tan clave como todas las anteriores en la búsqueda de información de base para la confección de nuestro relato. Por último, comparten el ángulo más ceñido entre las historias de la arqueología, dentro de este primer bloque de forma de escribir la historia con un enfoque estrecho, otro tipo de trabajos menos útiles para la síntesis que hemos realizado: las reflexiones sobre el ciclo de vida de una teoría, o sobre una práctica arqueológica como la excavación o sobre la formación y contenido de un archivo.

Muchos de estos tipos de historia aludidos hasta aquí pueden ser microhistorias, pero no todos lo son, ya que se centran en casos, personas y situaciones, con lo que llevan a cabo un estudio histórico intensivo a lo largo del tiempo (MAGNUSSON, SZIJARTO, 2013: 4-5). No es, por tanto, cuestión de realizar hagiografías, sino de analizar al personaje, la técnica, la teoría, la carta o lo que sea. Esto es lo que encontramos en las cuarenta y siete microbiografías de este volumen: sus autores y autoras han reflexionado sobre su biografía profesional contándonos no solo su producción escrita, sino también cuáles fueron las circunstancias personales en las que esta se produjo y el contexto material y espacial —los laboratorios, los libros clave, los viajes...—, los proyectos, los mentores y colegas y los recursos humanos, información que nos permite entender su devenir profesional dentro de la disciplina y cómo todos estos factores han contribuido al desarrollo de la misma y, en concreto, a la revolución que ha significado la interdisciplinariedad en la arqueología.

Las historias de la arqueología también se pueden elaborar ampliando el foco, realizando, si se quiere, macrohistorias. Sin entrar aquí en la diversidad de acepciones de este término, señalaremos que lo empleamos aquí para denominar las historias que agrandan el marco para englobar a muchos, que es lo que precisamente hemos realizado en este capítulo: una síntesis que utiliza todos los recursos antes citados para crear una *longue durée*, una historia no basada en los grandes protagonistas, sino en la labor de arqueólogos y arqueólogas, así como de profesionales de otras ciencias, que con sus aportaciones personales han permitido constituirse a la disciplina de

una forma radicalmente diferente a la que existía hace apenas unas décadas: una arqueología en la que domina la heterogeneidad de los puntos de vista, de los quehaceres, de las formas de afrontar el estudio del pasado y de relacionarse con las otras ciencias, tendiendo puentes cada vez más complejos con todas ellas.

LOS ORÍGENES (1850-1920)

La revolución que se produce en España en el seno de la arqueología a partir de los años setenta del siglo xx tiene raíces que se remontan a los momentos anteriores a la profesionalización, cuando el estudio de la antigüedad era cosa de muy pocos, y los únicos asalariados en este quehacer trabajaban para las capas más acaudaladas de la sociedad. Los primeros profesionales en arqueología en España de la segunda mitad del siglo xix serán los conservadores de museos y los profesores de la Escuela Superior de Diplomática (CARRETERO PÉREZ, PAPÍ RODES, 2017; PEIRÓ MARTÍN, PASAMAR ALZURIA, 1996). Además de ellos, se interesarán por el pasado cierto número de expertos en otras ciencias, cuyo interés por lo antiguo les llevará a aplicar sus conocimientos a su estudio; se encuentran entre ellos arquitectos y artistas, ingenieros, geólogos, clérigos, abogados y médicos (para más detalles, enviamos al lector a DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020a; DÍAZ-ANDREU *et al.*, 2009: 26). Estos intercambios de saberes nunca se verán refrendados de manera oficial por las instituciones más importantes del momento: la Escuela Superior de Diplomática, las facultades de Letras, los museos o las Reales Academias y sus comisiones.

En contraste con la situación en España, con respecto a las relaciones con otras disciplinas de carácter natural o científico, en otros países se estaban produciendo movimientos interesantes que nos permiten hablar de interdisciplinariedad ya en estos momentos tan tempranos. Estos se refieren a la colaboración de arqueólogos y geólogos para resolver problemas estratigráficos en yacimientos prehistóricos, tanto paleolíticos (GROENEN, 1994, VAN RIPER, 1993) como posteriores, como es el caso de los concheros escandinavos (KRISTIANSEN, 2002). Esta colaboración incluso influye a arqueólogos cuyo interés reside en la época clásica, y un ejemplo de ello son las excavaciones alemanas en Olimpia de 1875 a 1881

(EBERHARDT, 2008: 92-93). Los ecos de esta nueva forma de ver la arqueología llegan a España en gran parte gracias a los contactos establecidos en los congresos internacionales, fundamentalmente el Congreso Internacional de Antropología y Arqueología Prehistórica (CIAAP), a partir de su primera edición en 1865 (AYARZAGUENA, 1992, DÍAZ-ANDREU, 2012: 246-248). Entre los más convencidos por estas relaciones interdisciplinares se encuentran los paleolíticos (SANTONJA, VEGA TOSCANO, 2002: 244-246), seguidos por otros prehistoriadores, aunque estos últimos sean sobre todo los extranjeros. Por ejemplo, los hermanos Henri (1857-1933) y Louis Siret y Cels (1860-1934), ingenieros belgas, recogen semillas carbonizadas o colaboran con un médico para cuestiones de antropología humana, además de experimentar sobre cuestiones metalúrgicas (MONTERO-RUIZ *et al.*, 2011; SIRET, SIRET, 1887; SIRET, SIRET, 1890; SIRET, 1913).¹ En realidad, en estas colaboraciones hay que hablar de multidisciplinariedad, pues son excepcionales y sus resultados no se integran bien dentro de la interpretación del pasado que realizan los dos autores belgas en sus publicaciones. En la arqueología clásica, la nueva mentalidad también la traen a España, aunque de forma limitada y ya a principios del siglo xx, algunos arqueólogos extranjeros como Adolf Schulten (GARCÉS ESTALLO, GÓMEZ GONZALO, 2020). En este caso sí que podríamos hablar de un proyecto en el que el investigador principal, Schulten, requiere la ayuda de diversos expertos para poder reconstruir el pasado echando mano de un conocimiento interdisciplinar.

El avance de las ciencias en el mundo de principios de siglo xx lleva a una serie de descubrimientos fundamentales para un tema clave en arqueología: la cronología. Así, en una primera etapa, se desarrollan las técnicas de datación absoluta: la dendrocronología (NASH, 2000) y también el primer método físico-químico, el del uranio (BADASH, 1986), mientras que el del radiocarbono surgiría en la siguiente etapa (véase TAYLOR, 2000). En lo referente a la biología, en 1916 aparecen los primeros trabajos sistemáticos en paleopalinología (BURJACHS, 2006; EDWARDS, 2018), y la necesidad de la colaboración interdisciplinar se

¹ Algunos de sus materiales serán estudiados con más detalle posteriormente por Friedrich Netolitzky (NETOLITZKY, 1935) y Maria Hopf (HOPF, 1990).

hace patente en las etapas más antiguas y se plasma en 1910 en una institución parisina, el Instituto de Paleontología Humana (IPH), donde colaboran paleontólogos (Marcellin Boule), prehistoriadores (Henri Breuil) y alguien con una sólida formación de geología y paleontología (Hugo Obermaier), entre otros. Otros países de su entorno, sobre todo Italia y España, rápidamente emulan esta institución, que en nuestro país llevará el nombre de Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas (CIPP), creada con tal nombre en 1914 (DÍAZ-ANDREU, 2014). Esta es la primera institución donde se puede hablar de interdisciplinariedad en España, pues en ella trabajan profesores de ciencias naturales y arqueólogos. Fuera del Paleolítico, sin embargo, la colaboración será puntual, y un ejemplo de ella es el caso de la relación entre el sacerdote, antropólogo, etnólogo y prehistoriador José Miguel de Barandiarán y el antropólogo Telesforo de Aranzadi (ARANZADI *et al.*, 1925; ARANZADI, 1922).

EL CALDO DE CULTIVO: LAS DÉCADAS ANTERIORES Y POSTERIORES A LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA (1920-1960)

378

En el período entre las dos guerras mundiales, la relación entre las disciplinas para el estudio del pasado se refuerza en el ámbito internacional, fundamentalmente entre aquellos que trabajan en los períodos más antiguos. Esto supone, sin duda, el desarrollo de la tendencia que ya habíamos visto apuntar en los años previos a la primera conflagración mundial con la creación de instituciones como el IPH, en París, y su espejo en España, la CIPP. Tras la I Guerra Mundial, el testigo lo retoman, por ejemplo, las nuevas asociaciones, cuyo propósito es juntar a profesionales provenientes de la geología, la botánica, la zoología, la geografía y la arqueología, para estudiar el Pleistoceno. Una de ellas es la Comisión para la Investigación del Cuaternario, creada por la Academia de Ciencias de Moscú en 1927, que publica un boletín a partir de 1929 (ALEXANDROWICZ, 2006). Por otra parte, en una conferencia de geólogos celebrada en Dinamarca en 1928 surge lo que, en un primer momento, se denomina Asociación para el Estudio del Cuaternario Europeo, que terminará, al cabo de los años, llamándose INQUA (The International Union for Quaternary Research). España

se menciona entre los países fundadores de tal asociación (ALEXANDROWICZ, 2006). Ambas instituciones, la rusa y la europea, parecen unirse si atendemos a que el tercer congreso, tras el de Pretoria (1929), tendrá lugar en Leningrado (1932), para luego pasar a Viena (1936). Después de la II Guerra Mundial se reúne en Italia (1953) y, como mencionaremos más adelante, en Madrid y Barcelona (1957) (ALEXANDROWICZ, 2006; SMALLEY, 2011).

Para que la interdisciplinariedad sea posible, la ciencia ha de tener un número suficiente y amplio de profesionales; en esos momentos ese no es el caso de España, sino más bien de otros países económicamente más pujantes, como Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y, solo hasta cierto punto, Francia.² A la influencia de estos países europeos más desarrollados se ven expuestos algunos jóvenes españoles, que acuden a ellos en esos años de entreguerras, aunque los frutos de sus estancias no se producirán hasta los años cuarenta. Entre estos principiantes en la disciplina encontramos, por una parte, a Julio Martínez Santa-Olalla (1905-1972), quien vive en Alemania cierto tiempo en los años veinte. Por la otra, identificamos a Luis Pericot (1899-1978), y a través, en un principio, de este último, a Martín Almagro Basch (1911-1984). La inmersión de todos ellos en los congresos internacionales y sus relaciones con colegas extranjeros les llevan a defender la necesidad del empleo de lo que ellos consideran *ciencias auxiliares* en arqueología. Así, en los años cuarenta encontramos artículos sobre fotografía aérea (ALMAGRO BASCH, 1943; MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, 1942), climatología a través del análisis de moluscos (PERICOT, 1944), paleobotánica (MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, 1946) y métodos científicos empleados para proveer con una cronología absoluta a las épocas prehistóricas (PERICOT, 1949a; PERICOT, 1949b; SÁEZ MARTÍN, 1951). También, el Laboratorio de Arqueología de la Universidad de Valencia pasa, tras la guerra civil, a denominarse Laboratorio de Arqueología y Ciencias Auxiliares (EIXEA VILANOVA *et al.*, 2014: 84).

En 1956, y de nuevo en 1958, Luis Pericot realiza sendos viajes por Estados Unidos, tras los

2 Francia se enfrenta en estos años a una importante devaluación del franco en 1935, que dificultará algo el desarrollo de la ciencia (DELAUNAY, 1994), además de que en prehistoria no se logra institucionalizar la arqueología en las universidades de una manera adecuada.

cuales escribe un artículo de impresiones, en el que comenta con admiración:

Decir que los métodos usados por los arqueólogos americanos son los más avanzados no sería decir nada nuevo. Todo el secreto de ello está en la colaboración de los científicos, geólogos, químicos, edafólogos, geógrafos, de que las instituciones disponen, mientras en nuestros viejos países no siempre es fácil contar con su cooperación (PERICOT, 1959: 8).

Aunque luego reconoce que, en parte, esto se relaciona con «la relativa abundancia de recursos» que existe en aquel país (PERICOT, 1959: 9). De hecho, pese a que Pericot recibía dinero americano de la Wenner Gren Foundation al menos entre 1954 y 1957 para excavar en «cuevas valencianas», de las que la documentación no especifica el nombre (Fons Pericot, carpetilla Wenner Gren Foundation), no parece que esto llevara a ningún análisis interdisciplinar. Suponemos que este dinero se empleó para las excavaciones de Francisco Jordá o de Domingo Fletcher en Cova Negra (Játiva), pero los primeros resultados válidos para el tema que estamos tratando no llegarían hasta los años setenta (véase, por ejemplo, para la macrofauna de mamíferos, PÉREZ RIPOLL, 1977). Tampoco los americanos que acuden a España y que están en contacto frecuente con él, como Walter Cook o luego Norman Doenges con la Fundación Bryant, muestran ningún interés en las *ciencias auxiliares*, lo que seguramente se debe a su enfoque en periodos más modernos (DOENGES, 2005).

El interés interdisciplinar de Martínez Santa-Olalla no llega tampoco lejos, ya que de las excavaciones en El Pendo (Cantabria) junto con el padre, Jesús Carballo, el director del Museo de Santander, para las que se reúne a una serie de expertos en diferentes ciencias, no se publica casi nada (GONZÁLEZ ECHEGARAY, 1980: 21). El mensaje, sin embargo, no se pierde totalmente, puesto que sí que llega a cristalizar en un joven discípulo de Carballo que colabora en la excavación, el también sacerdote Joaquín González Echegaray (1930-2013) (CARBALLO, GONZÁLEZ ECHEGARAY, 1952). Este ha seguido cursos en Barcelona y Roma (CASADO SOTO, 2003: 328), y durante el período de las excavaciones ha estado acompañando a André Leroi-Gourhan a visitar cuevas de arte paleolítico (GONZÁLEZ SAINZ, 2005: 197).

Joaquín González Echegaray se independiza pronto de sus mentores y pasa a excavar en el Juyo (Cantabria) con el médico y paleopatólogo belga Paul Janssens (JANSSENS, GONZÁLEZ ECHEGARAY, 1958); luego, en los años sesenta, con otros en la Cueva del Otero, también en Cantabria, en cuya publicación colaboran tanto el veterinario Benito Madariaga de la Campa como la palinóloga Arlette Leroi-Gourhan (GONZÁLEZ ECHEGARAY *et al.*, 1966); y en los años setenta excava en Cueva Morín (GONZÁLEZ ECHEGARAY, FREEMAN, 1971; GONZÁLEZ ECHEGARAY, FREEMAN, 1973). La influencia en las siguientes generaciones de la práctica arqueológica de González Echegaray, sin embargo, se verá limitada en un primer período por no tener este acceso directo a la formación de estudiantes universitarios, situación que cambia en los años setenta (STRAUS, 2013: 164).

Si los arqueólogos se empiezan a interesar por otras disciplinas, el movimiento contrario —la atención que científicos de otras disciplinas prestan a la arqueología— también se observa en los años cuarenta. En ocasiones este interés viene apoyado por instituciones, como las reuniones de estudios pirenaicos organizadas principalmente por geógrafos y naturalistas a partir de 1943 (VILLAR, VALLÈS, 1995), a las que acude Pericot desde su primera edición (PERICOT, 1943). Sobre la zona pirenaica y, en concreto, sobre restos humanos, publica un discípulo de Aranzadi, Santiago Alcobé (1903-1977) (FONT SERRA, 1979-1980). Este, a su vez, atrae a sus alumnos, entre ellos a Miquel Fusté Ara (1919-1967), por ejemplo, a temas arqueológicos (RIPOLL PERELLÓ, 1966). Tras la temprana muerte del segundo se escribía:

Quizás él representó genuinamente ese enlace científicamente fecundo, que menciona el Dr. Pericot en sus «recuerdos de Albareda» entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Prehistóricas (BALCELLS ROCAMORA, 1968: 15).

En botánica, encontramos al ingeniero Ricardo Téllez (LÓPEZ GARCÍA, 1999) y, desde finales de los años cincuenta, en palinología, a la geóloga Josefa Menéndez Amor (1916-1985), junto con su maestro, el holandés Frans Florschütz (1888-1965) (PEREJÓN, 1988). El gran interés hacia la cronología instiga a los físicos a interesarse también por la arqueología y a producir las primeras fechas de radiocarbono ya desde muy finales de los

años cincuenta (ALMAGRO BASCH, 1959; LEISNER, VEIGA FERREIRA, 1963; SCHUBART, PASCUAL, 1966). Este interés llevará a que, en 1966, gracias a una beca de la Fundación Juan March, y al parecer gracias al impulso de José María Albareda (PERICOT, 1968: 12), se funde en Madrid el Laboratorio de Geocronología (RUBINOS PÉREZ, 2002: 185), el cual se sumaba a la gran cantidad de laboratorios que estaban surgiendo por otras partes de Europa y Norteamérica en esos años y que, de hecho, estaban datando muestras provenientes de España (MUÑOZ AMILIBIA, 1967).

Por último, hemos de destacar que el cierto interés de los arqueólogos del momento por las *ciencias auxiliares*, sobre todo las que ayudan a la cronología, lleva a algunas traducciones de obras, como las del profesor del University College London (UCL) Frederik Zeuner (ZEUNER, 1956; ZEUNER, 1959), a quien se invita en varias ocasiones a España (DÍAZ-ANDREU, 2012: 148-152).

DE LOS REVOLUCIONARIOS AÑOS SESENTA HASTA LA MUERTE DE FRANCO: LOS PIONEROS

380

El contexto internacional

El cambio que representa en la arqueología el final de la Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas en 1955 (DÍAZ-ANDREU, RAMÍREZ SÁNCHEZ, 2001), junto con el salto político que supone el final del período autárquico del franquismo en esos mismos años (DI FEBO, JULIÁ, 2012), se refleja en una apertura del territorio español a equipos extranjeros que traen consigo las nuevas prácticas interdisciplinares. Desde los años cincuenta se están produciendo transformaciones importantes en la arqueología de los países más económicamente potentes del momento. En Estados Unidos y en Reino Unido, el interés en la teoría, en estos años identificada como Nueva Arqueología, viene íntimamente acompañado de un ímpetu por convertir la arqueología en una disciplina más científica (DÍAZ-ANDREU, 2020) y en este contexto se explica la aparición de revistas como *Archaeometry* (1958) o de influyentes libros de texto, como el de *Ciencia en Arqueología* (BROTHWELL, HIGGS, 1963). La arqueología francesa, con menos inclinación para la teoría, recoge este impulso en esos mismos años cincuenta, que desarrolla en los sesenta, lo que viene re-

flejado por la aparición de nuevos términos, como «archéometrie» (BELLOT-GURLET, DILLMANN, 2018; DJINDJIAN, 2016).

Quizá sea importante en este punto realizar un inciso: mientras que la arqueología de los países de habla inglesa ha relacionado la aparición del interés en la especialización interdisciplinar con la aparición de la Nueva Arqueología o arqueología procesual (algo que también sale mencionado para el caso español como una influencia por algunos de los autores de este libro, como Jordi Estévez y Salvador Rovira), nada de esto pudo ocurrir en Alemania o en Francia, dado que, como acabamos de mencionar, la teoría arqueológica nunca fue uno de los fuertes en el país galo. Es más, lo cierto es que, en algunos casos, incluso los británicos se forman en otros países europeos, como será el caso de Gordon Hilman en Alemania con Maria Hopf (PEÑA-CHOCARRO, 2019: 9). Es decir, la interdisciplinariedad y la Nueva Arqueología tienen orígenes comunes, y en algunos países se relacionan, pero no podemos asumir que esto ocurra en todos, algo que encontramos repetido una y otra vez en la literatura anglosajona.

Este contexto internacional de cambio que hemos resaltado, en el que se está produciendo un énfasis en la ciencia, llegará a España en gran parte de la mano de los extranjeros que acuden a trabajar a nuestro país. En primer lugar, podemos mencionar equipos alemanes cuyo interés se halla en varios campos, que abarcan la metalurgia y el estudio de huesos de animales y de restos vegetales. En esta década también llegan a España americanos —sobre todo la Escuela de Chicago— y británicos —los del proyecto «The Early History of Agriculture»— (DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020b). No parece casualidad que en las cartas guardadas en el Fons Pericot intercambiadas entre el catedrático de Prehistoria de la Universidad de Barcelona y sus homólogos extranjeros aparezca él de alguna manera relacionado con todos estos proyectos (DÍAZ-ANDREU, 2012: *passim*; GRACIA ALONSO, 2017), aunque más bien como posibilitador que como colaborador directo.³ Todos estos proyectos integran —por nor-

3 Un papel semejante de facilitador juega Pericot en relación con la Fundación Bryant y las excavaciones en Pollentia (Mallorca), sin embargo, en este período, lo comentado en el apartado anterior sigue valiendo para este: la interdisciplinariedad con las

mativa— a unos pocos arqueólogos españoles, lo que en algunos casos llega a ser muy importante. Los catedráticos, que son los que deben decidir sobre quién actúa de inspector de las actuaciones extranjeras, al no considerar que este trabajo sea digno de su estatus, envían a estudiantes, y estos se ven expuestos a la forma de hacer arqueología en otros países y comienzan a convencerse de su utilidad. La transmisión del conocimiento se producirá a través de los pocos que luego consigan consolidarse profesionalmente; ahora bien, con un retraso de diez a veinte años (los que les haya llevado ellos mismos conseguir un estatus importante dentro de la disciplina).

La influencia de la Escuela de Chicago en el desarrollo interdisciplinar en España

Entre los extranjeros que trabajan en España en estas fechas destacaremos la obra de los norteamericanos y, en especial, de la llamada Escuela de Chicago.⁴ Su llegada a España parece estar relacionada con el congreso del INQUA en Madrid y Barcelona en 1957 (AGUIRRE, 1969), impulsado por aquellos en España que, como hemos resaltado ya desde principios de siglo, son los más avanzados en la interdisciplinariedad: los que se dedican a los períodos más antiguos, apoyados desde el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) por Albareda (PERICOT, 1968: 12). El grupo de Chicago, liderado por Francis Clark Howell (1925-2007), trabajará en España en una primera fase entre los años 1961 y 1963 y, en este caso de manera muy clara, la interdisciplinariedad muestra un papel fundamental en la misma composición del equipo de investigación, algo nuevo que no se implantará hasta años más tarde en nuestro país. Al equipo pertenece el geólogo Karl W. Butzer (1934-2016), el paleontólogo de vertebrados Emiliano Aguirre (1925-), además de los anteriormente citados Josefa Menén-

dez Amor y Franz Florschütz (AGUIRRE, 2005; MORALES, 2002; SANTONJA, VEGA TOSCANO, 2002: 270-273; STRAUS, 2011). Como colaboradora en la excavación cuentan los norteamericanos con María Dolores Echaide (1928-2018), quien acude a esta como delegada española en los trabajos en Torralba en su primer año, y luego se convertirá en colaboradora habitual, pero que no llegará a integrarse en la vida propiamente profesional en España (SANTONJA, 2019), lo que frena la transmisión del conocimiento adquirido. Más fruto tendrá esta escuela en otro de los colaboradores, Emiliano Aguirre, quien excava también desde la primera campaña de Torralba y Ambrona (Soria) (HOWELL *et al.*, 1962). Ya desde 1963 le encontramos aplicando los métodos aprendidos de los norteamericanos en Pinedo (Toledo) (AGUIRRE, 1964b; AGUIRRE *et al.*, 1964) y en su excavación de Las Gándaras de Budiño (Pontevedra) (AGUIRRE, 1964a), esta última realizada, por cierto, al igual que había sido el caso de Pericot en Valencia, con dinero americano de la Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research.

En los años sesenta y setenta, por tanto, serán dos investigadores externos a la universidad pero relacionados con los equipos norteamericanos, Joaquín González Echegaray, del que ya hemos hablado en el apartado anterior, y Emiliano Aguirre, quienes lleven a la arqueología paleolítica en la mitad norte de España hacia la interdisciplinariedad. El primero excava en estos años en las cuevas de La Chora y en El Otero (Cantabria). Ambos proyectos incorporan estudios de fauna terrestre y marina, y a veces análisis polínicos (LEROI-GOURHAN, 1966). González Echegaray excava en Cueva Morín junto con un discípulo de Howell, Leslie Freeman (GONZÁLEZ ECHEGARAY, FREEMAN, 1971; GONZÁLEZ ECHEGARAY, FREEMAN, 1973). En estos trabajos también echa mano de un equipo interdisciplinar, y llegará a ser un verdadero hito en los métodos analíticos y de campo, por lo que influirá, además, en la formación de la nueva generación de arqueólogos del Paleolítico español (Alfonso Moure y María Soledad Corchón), que asisten a la colaboración también con otros investigadores españoles, como Juan María Apellániz (1932-), Jesús Altuna (1932-) y Benito Madariaga (1931-2019) (ESTÉVEZ, VILA, 2006: 97; SANTONJA, VEGA TOSCANO, 2002: 273; STRAUS, 2011: 325). Por su

ciencias brilla por su ausencia. La explicación parece estar relacionada con la cronología más moderna de los materiales con los que se trabaja.

⁴ Ya se ha comentado en el apartado anterior que la Fundación Bryant no tiene un papel destacable en el reforzamiento de la interdisciplinariedad en España. Es cierto que el geofísico Martin Aitken, profesor de Oxford, explora estructuras enterradas con un protón-magnetómetro en Carteia y en Pollentia en los años sesenta (CAU, este volumen; JIMÉNEZ VIALÁS, 2011), pero al no publicar un trabajo propiamente dicho sobre sus resultados, la repercusión de su labor se puede considerar nula.

parte, Emiliano Aguirre comenzará a integrarse en grupos internacionales, como la Commission de Nomenclature sur l'Industrie de l'Os Préhistorique, dentro de la Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP), que se crea en Francia tras el I Coloquio Internacional sobre la industria ósea en la Prehistoria de 1974 (VILLAESCUSA FERNÁNDEZ, 2011). Su alumno, Jesús Altuna, también empezará a publicar en arqueofauna en la segunda mitad de los años sesenta (ALTUNA, 1966; ALTUNA, 1967). Tanto Aguirre como Altuna se integran, no en instituciones de arqueología, sino en las de paleontología, lo que, de nuevo, representa un problema para que lo aprendido llegue a los jóvenes arqueólogos que se están formando en ese momento, por lo menos hasta el final de este período. De una forma indirecta —a través, en un principio, del geólogo Alfredo Pérez González—, y por lecturas, el interés interdisciplinar llega a la generación de principios de los años setenta, encabezada por Manuel Santonja y María Ángeles Querol, lo que se plasma en las excavaciones de Pinedo y de Aridos en el Valle del Tajo (QUEROL, SANTONJA, 1979; SANTONJA *et al.*, 1980). Con Pérez González organizarán el Grupo de Trabajo del Cuaternario (actual AEQUA, Asociación Española para el Estudio del Cuaternario), que organizará su primera reunión en Madrid en 1973 (ALEIXANDRE *et al.*, 1974).

Dos últimas notas sobre los investigadores norteamericanos y su influencia en la arqueología española. En estos años se produce un intento de traducir algunas obras clave producidas en aquel país por parte, primero, de México (HOWELL, 1970; HOLE, HEIZER, 1977 [1965]), pero luego también de España (CHANG, 1976; WATSON *et al.*, 1974), algo que tiene que ver con la renovación de la que hablamos más adelante, que viene, sin duda, conjuntada con el interés teórico surgido en la arqueología española a finales de este período (FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, 2016). La segunda nota es de muy diferente carácter y se trata de la introducción de técnicas geográficas en el estudio del territorio, plasmada en las nuevas técnicas de prospección arqueológica que emplea ya en 1972 un alumno de Freeman, Geoffrey Clark, en el norte de la provincia de Burgos (CLARK, 1979). Esto representará, junto con el proyecto del que hablaremos acto seguido, la introducción de la arqueología espacial en España.

La indirecta pero potente influencia de la arqueología francesa

En cuanto a los franceses, su influencia en la arqueología española se mantiene estos años, pero no por la cantidad de proyectos en nuestro país, sino por su importancia en los estudios prehistóricos y las novedades que en ellos presentan (DJINDJIAN, 2016), sobre todo en el campo del Paleolítico, por el peso de la tradición, y quizá también porque cuentan con la ventaja de que el francés todavía se enseña en España como idioma secundario. En los estudios de las épocas más antiguas, este es el momento en Francia de la rivalidad entre Burdeos y París o, lo que es lo mismo, entre François Bordes (1919-1981) y André Leroi-Gourhan (1911-1986). El primero, que tiene una formación universitaria naturalista, se especializa en el Cuaternario y, desde 1956, trabaja en la Facultad de Ciencias de Burdeos tomando la dirección del Laboratorio de Antropología y Prehistoria al que luego denominará Laboratorio de Geología del Cuaternario y Prehistoria (RIGAUD, 2011: 23). En este laboratorio trabajarán en los años sesenta geólogos y también biólogos interesados en fauna y en el mundo vegetal (DELPECH, 2011: 177), aunque no colaboran como un equipo. Bordes nunca se interesará por España, y solo excepcionalmente menciona el Paleolítico de Cantabria y el País Vasco en sus publicaciones (BORDES, 1953), aun así, pese a su indiferencia hacia la península ibérica, su obra es leída por un sector de las nuevas generaciones en la disciplina en España.

Además de Bordes, otros franceses que atraen la atención de los jóvenes españoles en este período son André Leroi-Gourhan, Henri de Lumley y George Laplace. El desinterés de Bordes por España lo comparte Leroi-Gourhan. Aunque hemos anotado su efímera implicación en El Pendo (Cantabria) en el apartado anterior (que más bien tiene que ver con su mujer y no con él), en esta etapa acude a España invitado a algún curso en Santander, como en 1966, por ejemplo, y en sus obras sobre arte habla de las cuevas de la cornisa cantábrica, pero su investigación se centra en otras zonas del mundo. Por su parte, Henri de Lumley (1934-) excava con Eduardo Ripoll (1923-2006) en el Abric Romaní (Capellades, Barcelona) en 1961 (excavaciones que Ripoll había empezado con Laplace en relación con el congreso del INQUA (GARCÍA I GARRIGA *et al.*, 2009: 12). Lumley es por entonces un investigador del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

de Marsella formado en ciencias naturales, que trabaja en arqueología prehistórica, pero cuyo interés principal en estos años se limita a la descripción de las industrias líticas siguiendo el modelo de Bordes (RIPOLL PERELLÓ, LUMLEY, 1964-1965; SANTONJA, VEGA TOSCANO, 2002: 274), muy diferente al Lumley que veremos emerger unos años más tarde, como demuestra su trabajo en l'Hor-tus (Hérault, Francia). Sobre esta última excavación en los años setenta produce una espectacular publicación en la que la perspectiva multidisciplinar se distribuye a lo largo de los diferentes capítulos que incluyen estudios geológicos, sedimentológicos, paleontológicos, polínicos y antropológicos (LUMLEY, 1972).

Josep Maria Fullola nos explica que en 1973 participa en las excavaciones de la cueva del Aragón (Tautavel) dirigidas por Henri de Lumley, y en la cueva de Lazaret (Niza), y colabora clasificando también materiales de Terra Amata (Niza). Del francés explica que:

[...] su forma de concebir una campaña de excavaciones, con explicaciones destinadas a los neófitos combinadas con trabajos de campo metodológicamente minuciosos y tareas de laboratorio sobre el propio terreno, marcaron a varias generaciones de prehistoriadores que pasamos por sus manos, y por las de sus segundos de a bordo (FULLOLA, 2012: 104-105).

Por último, de forma paralela a Bordes, se observa un desarrollo de la tipología lítica por parte de George Laplace (1918-2004), quien creará un sofisticado sistema de análisis que hará necesario un conocimiento matemático poco usual entre los arqueólogos (PLUTNIAK, 2017). A los cursos que organiza en su Centro de Estudios de Arudy, en Aquitania, acudirán muy a finales de este período varios arqueólogos españoles, y estos cursos tendrán su reflejo en otros organizados en Morella (Castellón) entre 1974 y 1976 (FULLOLA, 2006: 82-83).

El último francés al que nos tenemos que referir en este apartado es Jean Guilaïne (1936-), quien, a principios de los años setenta, ejerce una influencia en jóvenes españoles como Bernat Martí y Maria Àngels Petit a través de las excavaciones de Font Juvenal, la Balma del Gai de Montboló y la Cova del Toll en Moià (Barcelona) (BONET, 2016: 1; PETIT I MENDIZÁBAL, LÓPEZ CACHERO, 2009).

La aportación alemana y británica

En cuanto a los arqueólogos alemanes en España, estos representan un grupo muy heterogéneo, tanto en la especialidad como en la proveniencia institucional. Comenzando con el estudio de metales, como explica Salvador Rovira en el capítulo 48 de este volumen, en los años sesenta, el Grupo de Stuttgart, formado por Siegfried Junghans, Edward Sangmeister y Manfred Schröder, comienza a realizar una serie de análisis de objetos metálicos, entre los que incluyen muchos procedentes de España (JUNGHANS *et al.*, 1960). Las conexiones de la británica Beatrice Blance con los alemanes explican igualmente un pequeño artículo de esta autora referido a metales calcolíticos y de la Edad del Bronce del País Valenciano también analizados en Stuttgart (BLANCE, 1959). A los interesados en la arqueometalurgia hay que añadir a la botánica Maria Hopf (1914-2008) y a los investigadores asociados al Instituto de Paleoanatomía e Historia de la Domesticación Animal y la Historia de la Medicina Veterinaria de la Universidad de Múnich,⁵ incluidos Joachim Boessneck (1926-1991), Angela von den Driesch (1934-2012) y Hermanfrid Schubart (1930-). La primera comienza a analizar, a partir de mediados de los años sesenta, restos vegetales de varios yacimientos españoles: El Cigarralejo (Murcia) (HOPF, 1965), la Cova de l'Or (Alicante) (HOPF, 1966; HOPF, SCHUBART, 1965) o la cueva de Nerja (Málaga) (HOPF, PELLICER, 1970). A su vez, comienza la serie de volúmenes sobre los hallazgos de la paleofauna de la península ibérica (*Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*) realizados por el instituto de Múnich antes citado, con doce volúmenes entre 1969 y 1990, cuatro de los cuales se publicaron en la etapa que nos ocupa (BOESSNECK, 1969; DRIESCH, 1972; SCHUBART, 1973; UERPMANN, 1971).

Terminaremos este apartado sobre los quince años que van de 1960 a 1975 hablando del mencionado proyecto británico «The Early History of Agriculture» (DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020b), desarrollado entre los años 1967 y 1976, y que incluye a España entre los varios países en los que actúa. Dirigido por Grahame Clark (1907-1995) y Eric Sidney Higgs (1908-1976), este último experto en fauna en la Universidad de Cam-

⁵ Institut für Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin.

bridge, este proyecto trae a la península a entonces estudiantes como Geoff Bailey e Iain Davidson. El objetivo de la empresa es la realización de un estudio económico a través de la arqueología espacial, y esto permitirá que esta metodología llegue a España y sea impulsada por un joven al que le han impuesto que sea el inspector de los trabajos por la parte española, Francisco Burillo Mozota (DÍAZ-ANDREU, 2012: 212, pero véase BURILLO MOZOTA, 2005). Por otra parte (DÍAZ-ANDREU, 2012: 212), Iain Davidson, discípulo de Higgs, comienza a trabajar en su tesis doctoral sobre restos de fauna (DAVIDSON, 1972a; DAVIDSON, 1972b), lo que le lleva a ejercer unas primeras influencias directas o indirectas en arqueólogos locales que ya hablan de análisis económico en algunas de sus publicaciones (APARICIO PÉREZ, 1973; APARICIO PÉREZ, 1976; APARICIO PÉREZ, 1978; DAVIDSON, APARICIO PÉREZ, 1973; PÉREZ RIPOLL, 1977).

LA TRANSICIÓN: HACIA UN NUEVO MODELO DE ARQUEOLOGÍA (1975-1980)

384

Es en esta época cuando comienzan los diferentes relatos biográficos que pueblan este volumen, que son solo una muestra de todos los que podrían haber sido. El cambio que ya se atisbaba en las postrimerías de la época dictatorial, según hemos visto al final del apartado anterior, florecerá en la segunda mitad de los años setenta, en unos años en los que en España se está produciendo una transformación radical políticamente hablando tras el fallecimiento, en 1975, del dictador Francisco Franco. El país se ve inmerso en una transición que desembocará en la democracia con la Constitución española de 1978. Será en estos años cuando se producirá un salto importante en el modelo de arqueología: no solo asoma un interés hacia la teoría, algo que no analizamos en este trabajo (pero véase DÍAZ-ANDREU, 2020), sino que en las relaciones con otras disciplinas, además de colaborar con los y las colegas de otras ciencias, por primera vez algunos de los estudiantes de arqueología deciden formarse en ellas.

La situación política no es indiferente al cambio que se está produciendo en la arqueología española. Josep Maria Fullola, describiendo la situación de los estudiantes de los años inmediatamente anteriores a los que ahora nos interesan,

recuerda que «la efervescencia política e ideológica gobernaba aquella universidad... entre 1970 y 1975» (FULLOLA, 2012: 102). Recordaba este prehistoriador que de los maestros de entonces aprendieron:

[...] mucho, como docentes y como personas, pero también nos dimos cuenta de que esos saberes necesitaban renovación... De todo este estado de cosas se desprendía una consecuencia que debíamos abordar en breve, la renovación metodológica que necesitaba la prehistoria del país. Y Francia era nuestro espejo, el más cercano y el mejor en aquellos momentos (FULLOLA, 2012: 104).

En cuanto al ambiente universitario descrito por Fullola, es importante apuntar que, desde la imposición del Plan Maluquer en las universidades entre 1969 y 1972 y su parcial continuación hasta 1992 (GRACIA ALONSO, 2013), se permite que los alumnos puedan cursar asignaturas de otras licenciaturas incluso cuando estas se imparten en otras facultades. Cuando este plan se acaba, según observamos por comentarios de varios autores de este compendio, el alumnado se las sigue ingeniando para continuar cursando alguna asignatura en principio *extraña* a su licenciatura o grado. Las oportunidades que esto abrirá a las generaciones que estudien en estos años serán fundamentales, como se refleja en este volumen en los comentarios referidos a esta época (Araus y Pilar López, capítulos 24 y 12, respectivamente) y a las posteriores (Cau, Garcia Petit, Liesau, Nadal y Riera, capítulos 40, 18, 19, 21 y 13). En algunos casos, esta exposición a otras asignaturas se hará realizando al menos parte de otra licenciatura (Araus, capítulo 24) o de forma no oficial, como observamos en una investigadora de la siguiente generación (Maicas, capítulo 44).

Entre los acontecimientos que marcan las microhistorias de este libro, encontramos los sucesos que tienen lugar en la excavación arqueológica de la Cueva de L'Arbreda de Serinyà (Gerona) en 1977. Durante esta excavación, dirigida por Narcís Soler con la colaboración de Enric y de Lumley, de alguna manera reflejando el ambiente sociopolítico del momento, los estudiantes deciden constituir una asamblea y se comprometen en ella a, podríamos decir, revolucionar la arqueología especializándose cada uno en algún tipo de analítica. Así, la antracología sería para Maria Te-

resa Ros i Mora; la antropología física, para Bibiana Agustí i Farges; la carpología, para Ramon Buxó i Capdevila; la ceramología, para Assumpció Toledo i Mur; la ictiofauna, para Núria Juan-Muns i Plans; la industria ósea, para Josep Manuel Rueda i Torres; la malacología, para Joan Oller i Guinó; los micromamíferos, para Gabriel Alcalde i Gurt; y, por último, la palinología, para Francesc Burjachs i Casas (capítulo 10). Unos años después vemos este modelo plasmado en el número 4 de *Cota Zero*, dedicado a los métodos científicos aplicados a la reconstrucción paleoambiental en la prehistoria (DOSSIER - MÈTODES CIENTÍFICS..., 1984). Es curioso apuntar que entre aquel grupo de jóvenes entusiastas fueron fundamentalmente ellos quienes a largo plazo encontraron puestos de trabajo dentro de, o relacionados con, la profesión. Esto evidencia las dificultades que tuvieron las jóvenes para su integración en la arqueología profesional en estos años.

Para especializarse en las técnicas interdisciplinarias, algunos investigadores en formación deciden en esos años salir al extranjero, en parte porque el débil asentamiento de la interdisciplinariedad en España impide que los especialistas en nuestro país se muestren dispuestos a formarlos, como comenta Pilar López en el capítulo 12 sobre la negativa de Josefa Menéndez Amor a iniciarla en la palinología. En este momento todavía no han comenzado las becas al extranjero de dos años de la década siguiente y las que hay en España son escasas. Burjachs menciona unas pequeñas ayudas del Instituto Nacional de Asistencia y Promoción del Estudiante (capítulo 10), Pilar López disfruta de una mínima subvención del CSIC y María Ángeles Querol y Manuel Santonja reciben una beca del Estado francés para posgraduados (Querol, com. pers. 11/3/2020).

Entre los interesados en la práctica interdisciplinaria son muchos los que salen a formarse fuera en estos años. La estancia en el extranjero más prolongada en el tiempo será la de Pilar López, quien, recién licenciada de la Universidad Complutense de Madrid, en 1976 decide irse a París a aprender palinología con Arlette Leroi-Gourhan, para luego volver a Madrid y fundar el primer laboratorio de palinología,⁶ en

1978, en el Instituto de Prehistoria del CSIC de Madrid (capítulo 12). Los demás disfrutarán de estancias menores: Estévez, por ejemplo, apunta, en el capítulo 17, su estadia en el laboratorio de Marie-Françoise Bonifay, especialista en vertebrados del Cuaternario, y que contacta con el instituto de Múnich mencionado en la sección anterior, y que allí también acude un zoólogo que colaborará desde entonces con arqueólogos, Arturo Morales (MORALES MUÑIZ, VON DEN DRIESCH, 1977). Francesc Burjachs, por su parte, se marcha al CRA-CNRS de Sophia Antipolis en Valbonne (Francia), para aprender de los palinólogos Michel Girard y Bui Thi Mai, y también realiza una estancia en Italia (capítulo 10). En 1977, Querol y Santonja se desplazan a Burdeos, y allí, además de estudiar las industrias de El Aculadero (Cádiz) con Bordes, aprenden técnicas de análisis sedimentológico con Claude Thibault. En el instituto coincidirían con Carmen Cacho y Miguel Botella (Santonja, com. pers. 7/3/2020). En este momento el Instituto del Cuaternario dispone de cuatro laboratorios (sedimentología, palinología, geoquímica y paleontología), además de almacén, salas de trabajo, dibujo, cartografía, laboratorio fotográfico y biblioteca, y en él trabajan una veintena de investigadores y técnicos (LOISEAU, 2014: 370). Por su lado, Eudald Carbonell escribe su tesis, en parte, bajo la dirección de Lumley a finales de los años setenta (HOCHADEL, 2013: 63). Por último, Ernestina Badal comienza a formarse en 1980 en el Laboratoire de Paléobotanique et Evolution des Végétaux de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc Montpellier 2 (Francia), bajo la dirección del profesor Jean-Louis Vernet (capítulo 3). Cuando están en España, estos mismos jóvenes hacen lo posible por encontrar laboratorios donde trabajar; tal es el caso de Burjachs, que habla con el profesor de Botánica del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias del Col·legi Universitari de Girona, Lluís Polo i Albertí, para que le permita utilizar el laboratorio y empezar así una palinoteca (capítulo 10). No siempre los estudiantes han de irse al extranjero, puesto que no tenemos constancia de ningún viaje entre aquellos que se interesan por la ceramología, como observamos por las publicaciones sobre la experimentación con la difracción de rayos X para el estudio de cerámicas por parte de Gabriela Antón Bertet (ANTÓN BERTET,

6 El nombre cambiará a Laboratorio de Arqueobotánica al incorporarse, en 1994, una investigadora cuya especialización era la carpología (Paloma Uzquiano, capítulo 9).

1973a; ANTÓN BERTET, 1973b), Josefa Capel (CAPEL MARTÍNEZ, DELGADO CALVO-FLORES, 1978; CAPEL MARTÍNEZ *et al.*, 1979) y de María Dolores Gallart Martí (GALLART MARTÍ, 1977; GALLART MARTÍ, 1981).

Por otra parte, como en la etapa anterior, también vemos a especialistas en otras ciencias que se acercan a la arqueología. En el caso de Jesús Jordá, que estudia Geología, influyen las lecturas en francés en la casa paterna y los contactos establecidos por su padre (capítulo 37). Así, en 1982, participa en las excavaciones que el naturalista y prehistoriador Henri Laville realizaba en el yacimiento musterense de Les Ourteix de Tourtoirac (Dordoña, Francia). Se podría destacar la labor de un médico no tan joven ya, Domingo Campillo Valero (1927-2021), que en estos años empieza a colaborar con arqueólogos realizando investigaciones en el campo de la paleopatología (CAMPILLO VALERO, 1976; CAMPILLO VALERO, 1977). Las publicaciones de los yacimientos de Pinedo y Aridos a las que hemos aludido en el apartado anterior demuestran la enorme actividad interdisciplinar con colegas de otras disciplinas que se está produciendo en los estudios del Cuaternario (QUEROL, SANTONJA, 1979; SANTONJA *et al.*, 1980): en estos dos volúmenes se ven estudios de anfibios y reptiles (Borja Sanchíz, José Luis Sanz), aves (Cécile Mourer-Chauviré), carnívoros (Dolores Soria Mayor), geología (Margarita Díaz y Alfredo Pérez-González), ictiofauna (Arturo Morales), malacología (Fernando Robles Cuenca), micromamíferos (Nieves López Martínez), paleontología (Enrique Soto) y tortugas (Emiliano Jiménez-Fuentes).

En estos años continúan los congresos del Grupo de Trabajo del Cuaternario hasta el IV, que se reúne en Bañolas en 1979, y este año igualmente ve aparecer la primera reunión sobre industria ósea celebrada en Madrid en 1979. Se asiste, asimismo, a una efervescencia paralela en otras ciencias de la que también se beneficiará la arqueología, como la palinología y los simposios que la Asociación de Palinólogos de Lengua Española (APLE) comienza a organizar en esta década.

LOS AÑOS OCHENTA: ETAPA DE EXPANSIÓN

En los años ochenta se crean en la universidad y centros de investigación numerosos puestos de

trabajo, algo que está relacionado con el aumento de universitarios: de los 352.000 en 1970, se pasa a 538.000 en 1975, a 698.000 en 1980 y a 935.000 estudiantes en 1985 (HERNÁNDEZ DÍAZ, 1997: 41-42). Ante esta entrada masiva de estudiantes, las universidades necesitan más profesores, y esto permitirá que los primeros arqueólogos que se han especializado en las otras disciplinas en los años setenta consigan colocarse y empiecen a enseñar a otros su nueva forma de ver la arqueología. Como nos relata Juan Antonio Barceló, estudiante a principios de los años ochenta en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB):

Nos insistían en que aprendiéramos técnicas analíticas: arqueozoología, arqueobotánica, geoarqueología, arqueometría, y que aumentásemos el rigor científico en la explicación del pasado más remoto (la prehistoria). La idea era que la teoría en arqueología solo podría desarrollarse con un adecuado avance en las técnicas de análisis (Barceló, capítulo 32).

En el capítulo 14, Débora Zurro nos explica cómo este ambiente todavía perduraba en los años noventa en la UAB.

Además, cuando están en posición de hacerlo, los que fueron estudiantes en los años setenta empiezan a conformar los departamentos de Arqueología y a dar prioridad a la perspectiva interdisciplinar. Así, Josep Maria Fullola, tras la obtención de la cátedra de Prehistoria en la Universidad de Barcelona en 1986, nos indica:

Y una última premisa básica, la formación dual de los futuros miembros de mi grupo; buscábamos tener especialistas, pero que partiesen de una formación de base arqueológica, humanística, de historiadores, para pasar luego a estudios profundos dedicados a los temas específicos para su profesionalización, ya fueran biológicos, geológicos o químicos, por poner un ejemplo (FULLOLA, 2012: 115).

Explica así cómo logró reunir un equipo formado por un arqueozoólogo (Jordi Nadal), una geoarqueóloga (Maria Mercè Bergadà) y un arqueopetrólogo (Xavier Mangado), entre otros investigadores, fundando con ellos el Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP) (FULLOLA *et al.*, 2015).

Algunos de los pioneros encuentran trabajo en museos, y en ellos, pese a la circunstancia ad-

versa de que no se les permitiera liderar proyectos de investigación, aunque sí participar en ellos, continúan con su línea de investigación (Rovira, capítulo 48).⁷ En todo caso, algunos también logran introducirse años más tarde en el mundo de la enseñanza como profesores asociados y formar así a las nuevas generaciones (ibídem).

Estos pioneros de los años setenta empiezan en esta década a crear laboratorios en los centros en los que logran colocarse. Distinguimos tres tipos de laboratorios, el primero de los cuales es el que organizan los mismos arqueólogos: tras el de Palinología del Departamento de Prehistoria del CSIC de muy finales de los años setenta (López, capítulo 12), encontramos otros como el de Paleoeconomía y Paleocología Humana en la UAB de 1985 (Estévez, capítulo 17; véase también VILA, ESTÉVEZ, 1989), o el de Arqueobotánica, establecido ya a principios de los años noventa por Ramon Buxó, el Centro de Pedret de Gerona, dependiente del Museo de Arqueología de Cataluña (MAC) (Buxó, capítulo 4). En algún caso, los laboratorios se pueden formar gracias a las subvenciones que se logran amasar por determinadas circunstancias, como será la celebración del V Centenario del Descubrimiento de América para el caso del laboratorio del Instituto de Conservación y Restauración de Obras de Arte (ICROA), actual Instituto del Patrimonio Cultural de España. Allí se realizarán múltiples análisis arqueometalúrgicos desde mediados de los años ochenta y se iniciará la educación de las nuevas remesas de estudiantes (Montero y Rovira, capítulos 46 y 48).⁸ El segundo tipo de laboratorios serán los compartidos entre departamentos. Este será el caso del Laboratorio de Palinología creado en el Instituto para el Estudio del Cuaternario que funda Francisco Jordá Cerdá (1914-2004) en la Universidad de Salamanca. Montado por Antonio Guillén Oterino, a medio plazo su implicación en la arqueología terminará siendo esporádica (GONZÁLEZ TABLAS SASTRE *et al.*, 1984; GUILLÉN OTE-

RINO, 1982), quizá por la jubilación, ya en 1982, de Jordá (Jordá Pardo, capítulo 37). Finalmente, el tercer tipo lo constituyen los múltiples laboratorios que no se localizan en los departamentos de Arqueología, sino en otros, pero en los que trabajan especialistas que colaboran en proyectos arqueológicos o también los mismos arqueólogos o estudiantes de Arqueología que los visitan para aprender (Nadal y Riera, capítulos 21 y 13). Incluyen estos laboratorios, por ejemplo, el que utilizan Michèle Dupré (1939-) y Pilar Fumanal (1940-1998), estudiantes de Geografía de la Universidad de Valencia, autoras que comienzan a producir ya a finales de los años setenta (DUPRÉ OLLIVIER, 1979; DUPRÉ OLLIVIER, 1980; FUMANAL, 1979; FUMANAL, DUPRÉ OLLIVIER, 1983). En el caso de la primera, su tesis doctoral estaba codirigida por la francesa Josette Renault-Miskovsky (DUPRÉ OLLIVIER, 1985).

Un momento definitorio serían las Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica de Soria 1981, que se percibieron en los siguientes años, recuerda una de las autoras de este artículo (Díaz-Andreu), como un evento crucial en la arqueología española. Las comunicaciones de Soria trataron un abanico de aspectos, algunos de los cuales no son de nuestro interés inmediato, pero reflejan el contexto también teórico y postradicional en el que se estaban produciendo los cambios en esta década: se habló de terminología, epistemología, geomorfología, cronología, biometría y tipología, y se incluyeron materiales menos tratados, como el hueso, así como se propusieron ángulos novedosos para aspectos más tradicionales. Otros trabajos se centran en geofísica, edafología, paleontología, palinología, arqueometalurgia, análisis económico, demografía, arqueología espacial, estratigrafía y fotografía (JORNADAS... 1984). Allí ya participarían varios de los autores que se encuentran en este volumen, como Jordi Estévez, Pilar López García y Salvador Rovira (capítulos 17, 12 y 48), y otros que han sido mencionados en el texto —Emiliano Aguirre, Francisco Burillo Mozota, Josep Maria Fullola, Antonio Guillén Oterino y Arturo Morales Muñoz—. Otros más, como Alfonso Sanz Núñez, del Instituto Geográfico Nacional, luego intentarán desarrollar alguna de las líneas allí especificadas, como la de geofísica (SANZ NÚÑEZ, 1982; SANZ NÚÑEZ, 1992). El biólogo Riker Yll Aguirre se acercará solo en ocasiones a la palinología con relación a

7 Esto ocurrirá tanto en los años ochenta (Rovira) como más tarde, regulado por la ley de Ciencia (Ley 14/2011, de 1 de junio). Maicas destaca cómo se les pide que se centren en la difusión.

8 En algunas ocasiones, sin embargo, hemos detectado que se emplea la denominación de «laboratorio» para hacer referencia a la agrupación de investigadores con un mismo objetivo, teniendo el espacio físico asociado otras características que en los casos anteriores: nos referimos al Laboratorio de Arqueología da Paisaxe del Instituto de Estudos Galegos Padre Sarmiento (CSIC – Xunta de Galicia) (CRIADO BOADO, 2005).

la temática arqueológica y, sobre todo, a partir de los años noventa, y el investigador Antonio Madroñero de la Cal, del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) del CSIC, durante una década más tratará temas relacionados con la arqueometalurgia (MADROÑERO DE LA CAL, 1983-1984; MADROÑERO DE LA CAL, 1994). Para algunos de los participantes de las jornadas de Soria, esta sería prácticamente la primera y última vez que se acercaría a la arqueología. Este congreso de carácter tan general no se volvería a repetir y la norma sería a partir de entonces reunirse por especialidades, algo que había comenzado ya desde antes de mediados de los años setenta con los cuaternaristas que se habían reunido ya hasta cuatro veces en los años setenta o con los simposios de palinología de la APLE, que continúan en los ochenta contando con alguna participación de arqueólogos. Por último, en 1984, comienzan los coloquios sobre arqueología espacial de Teruel.

Una reflexión adicional sobre las jornadas de Soria de 1981: los diferentes capítulos nos indican que el número y diversidad de disciplinas con las que los arqueólogos están colaborando se está ampliando, al igual que la cantidad de personas implicadas. Comienzan ahora los estudios petrológicos de útiles pulimentados (BARRERA MORATE, MARTÍNEZ NAVARRETE, 1980; BARRERA MORATE *et al.*, 1987; CARRIÓN, GÓMEZ PUGNAIRE, 1983) y en geomorfología cabe destacar los trabajos de José Luis Peña en Zaragoza (BURILLO MOZOTA, PEÑA MONNÉ, 1984; GUTIÉRREZ ELORZA *et al.*, 1981; GUTIÉRREZ ELORZA *et al.*, 1983), y de Manuel Hoyos (1944-1999) en Madrid (HOYOS GÓMEZ, 1979; HOYOS GÓMEZ, LAVILLE, 1982). En los años ochenta se produce también un esfuerzo por traducir obras de autores extranjeros (BINFORD, 1988; BROTHWELL, HIGGS, 1980; CLARK, 1980; CLARK, 1981; MATSON, 1980; ORTON, 1988). Pero no solo se leen obras traducidas, sino que, cuando no disponen de estas, los alumnos hacen un esfuerzo por leer en el idioma original: así, en micromorfología de los sedimentos, Bergadà nos explica en el capítulo 33 que en los años ochenta aparecen dos textos fundamentales para su especialidad, ambos de Marie-Agnès Courty (COURTY *et al.*, 1987; COURTY *et al.*, 1989). El hecho de que estos dos manuales ya sean uno en francés y el otro en inglés refleja el cambio que se está comenzando a producir en estos años, en cuanto a la capacidad de los alum-

nos y alumnas para leer en idiomas no maternos, tema del que hablaremos más adelante. Esto también se percibe en la tímida aparición de publicaciones científicas en inglés en las que participan arqueólogos (LÓPEZ-VERA, 1986).

En la generación que acude a la universidad en los años ochenta, continúa todavía siendo importante la formación en el extranjero, como vemos en los distintos capítulos de este volumen, con un peso todavía importante de Francia y, en concreto, de Montpellier en lo que se refiere a la arqueobotánica. Allí encontramos aprendiendo antracología a estudiantes de diversos puntos de España: Ernestina Badal (capítulo 3), Elena Grau, Rodríguez Ariza (capítulo 8), María Teresa Ros i Mora y Paloma Uzquiano (capítulo 9) (y hallamos allí a Ethel Allué en los años noventa, capítulo 2). Santiago Riera (capítulo 13) acudirá a la misma universidad (Montpellier 2), pero al laboratorio de Madeleine Van Campo para aprender palinología a finales de la década, mientras que Bergadà (capítulo 33) recorre varios centros franceses, y a Ramon Buxó (capítulo 4) lo encontramos en Francia, los Países Bajos y Alemania. También Barceló va a Francia a estudiar con Gardin, y en la bisagra entre esta década y la siguiente vemos a Teresa Orozco y a Jesús González Urquijo (capítulos 47 y 43) en laboratorios del CNRS en Sophia-Antipolis; a Ignacio Montero en el Museo Británico; a Marta Moreno García y Lydia Zapata estudiando en la UCL, centro donde realiza su doctorado Leonor Peña-Chocarro y del que se destaca su alto carácter interdisciplinar (capítulo 6); a Raquel Piqué, que realiza estancias en Argentina y Ecuador (capítulo 7); y a Ignacio Clemente, en el Centro Austral de Investigaciones Científicas en Ushuaia a principios de los años noventa (capítulo 41). Italia es otro de los países elegidos, y Miguel Ángel Cau realiza estancias predoctorales en laboratorios de arqueometría de Génova en los primeros noventa y en Gran Bretaña más tarde (capítulo 40), mientras que Aurora Grandal realiza estancias en la Universidad de Helsinki durante su doctorado, también a inicios de los años noventa (capítulo 26). Estados Unidos solo es elegido en los ochenta por uno de nuestros autores biólogos (Pérez-Pérez, capítulo 31), y ya en la segunda parte de los noventa, por Orozco (véanse otros casos en JARDÓN GINER, SOLER MAYOR, 2014: 92). Esta formación en el extranjero no significa que no se esté también

haciendo un esfuerzo en el propio país, como así lo relatan tanto Ruth Maicas como Ignacio Montero (capítulos 44 y 46), que expanden sus conocimientos gracias a cursos organizados en España para aprender técnicas interdisciplinares en una multitud de campos, que incluyen la arqueozoología, el buceo profesional, los Sistemas de Información Geográfica (SIG o, por sus siglas en inglés, GIS), el sonar de barrido lateral o los isótopos estables. En este sentido, es interesante apuntar que algunos de estos investigadores ya empiezan a formar a otros en España incluso sin ser profesores universitarios. Este es el caso de María Teresa Ros i Mora, que enseña a Raquel Piqué en Barcelona a finales de la década.

En cuanto a la licenciatura, será en estos años, en concreto en 1987, cuando se instaure el programa Erasmus, que permite salir a los estudiantes a estudiar parte del curso académico al extranjero, y así vemos a Assumpció Malgosa i Morera aprovechando para ir a Toulouse, Pisa y Helsinki (capítulo 29). Con otro tipo de beca semejante vemos a Corina Liesau acudir a la Universidad de Nottingham (capítulo 19). Un caso excepcional es el de Ignacio Clemente, quien decide ir a estudiar a Rusia, para empezar sus estudios de grado allí, en 1984, y formarse en el Laboratorio de Traceología y Arqueología Experimental de la Academia de Ciencias de Moscú (capítulo 41).

Hemos comenzado el apartado sobre los años ochenta comentando que muchos de los que se formaron en los setenta empezaron a formar a las nuevas generaciones en los ochenta, pero lo cierto es que todavía hay muchos campos en los cuales los que se están formando en esta década realizan el camino ellos solos porque todavía faltan mentores. Es de suponer que la dificultad del camino hace que muchos fracasen, pero de ellos sabemos poco o nada, dado que sus historias han quedado olvidadas, pero hay retazos sobre ello en las microhistorias de este volumen. Un ejemplo nos lo explica Corina Liesau, que nos relata cómo no llegó a nada su impulso inicial de dedicarse a la dendrocronología, dado el desinterés que percibió a la vuelta de una formación inicial en este campo realizada en el extranjero, lo que le llevó a abandonar la idea (capítulo 19). Entre los que hacen el camino solos encontramos a Lluís Garcia Petit, quien se interesa por la avifauna y busca, y encuentra, a alguien que le forme, en su caso el Dr. José Fernández de Villalta (1913-2003),

paleontólogo que, a punto de cumplir los setenta, todavía frecuentaba su despacho del CSIC (capítulo 18). Será él quien le aconseje que vaya a aprender con Cécile Mourer-Chauviré en Lyon, y luego él decidirá desplazarse al IPH de París, desde donde se pone en contacto con Philippe Vilette y Christine Lefèvre. Más tarde acudirá a un laboratorio especializado dirigido por un alumno de Boessneck y von den Driesch, Mostefa Kokabi, en Baden-Württemberg. También Teresa Orozco ha de tomar la iniciativa para buscar a alguien que la forme en petrología, y acaba encontrando al Dr. Luis Ángel Alonso Matilla, del Departamento de Geología Aplicada a las Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Valencia (capítulo 47). En el caso de Juan Francisco Gibaja, es un encuentro en un congreso con la argentina Estela Mansur, que en aquel momento hacía una estancia en la IMF-CSIC, el que le decide, en 1991, a aprender traceología, lo que hará en Barcelona con ella (capítulo 42).

La generación que se educa en los años ochenta tendrá más problemas para encontrar puestos de trabajo que la generación anterior, que es la que se beneficia en gran parte de la entrada masiva de profesorado a mitad de los ochenta, aunque en principio en puestos menores (Araus, Estévez, capítulos 24 y 17), pues, por lo general, es demasiado temprano para que se vea favorecida por el proceso de idoneidades. Además, estar más especializados los de los ochenta que sus antecesores educados en los setenta les trae problemas. Aunque algunos logran asentarse (Barceló, capítulo 32), la todavía imperante forma de limitar la investigación arqueológica al estudio tipológico y cronológico de los restos del pasado hace que raramente sean los favoritos. En Barcelona, Burjachs comenta, en el capítulo 10, explícitamente la resistencia de algunos catedráticos a aceptar como válidas las nuevas especialidades mientras que favorecen a los investigadores de corte más clásico, y esta situación también es mencionada por Montero (capítulo 46). Les será algo más fácil a aquellos que se han educado en centros universitarios que ya han acogido a alguno de los pioneros —las dos universidades principales de Barcelona y Valencia, como comentan por ejemplo Badal o Bergadà (capítulos 3 y 33)—, pero ni siquiera en estos sitios todos logran colocarse. Montero, Peña-Chocarro y Uzquiano (capítulos 46, 6, 9) aluden a los problemas con los que se encuentran en Ma-

drid, y Burjachs y Garcia Petit, en Barcelona (capítulos 10 y 18), dificultades que en algunos casos les conduce a ejercer como profesionales independientes. Esto no ocurre solo en arqueología, como vemos en el caso de la biología ejemplificado por Bernáldez (capítulo 16), sino que también sucede en otros países, como nos comenta Garcia Petit para el caso de los franceses Philippe Vilette y Christine Lefèvre, quienes tampoco lo consiguen (capítulo 18). En algunos casos, los apuros llevan a una reinención del conocimiento: por ejemplo, en Valencia las investigadoras Begoña Soler y Paula Jardón ponen en práctica lo que han aprendido en sus tesis sobre estructuras de combustión y experimentación (SOLER MAYOR, 2003) y traceología (JARDÓN GINER, 2000) para profesionalizarse en la difusión de la arqueología al gran público (JARDÓN GINER, SOLER MAYOR, 2014: 93). En otros casos hay más *suerte*: tras años de estancias posdoctorales en el extranjero se accede a una precaria plaza de asociado (González Urquijo, Piqué, capítulos 43 y 7).

La especialización de arqueólogos españoles en las distintas disciplinas interdisciplinares no significa que desaparezcan ni jóvenes de otras disciplinas que se acercan a la arqueología ni la contribución de investigadores de otros países. Sobre los primeros, en este volumen encontramos el ejemplo de estudiantes en los años ochenta de Biología (Eloísa Bernáldez, capítulo 16; José Sebastián Carrión García; Assumpció Malgosa, capítulo 29; Antonio Martínez Cortizas, capítulo 38; Alejandro Pérez-Pérez, capítulo 31; y Aurora Grandal d'Anglade, capítulo 26; caso excepcional es el de esta última, que decide estudiar años más tarde el grado de Historia en la UNED mientras trabaja en paralelo con arqueólogos), Geología (Yolanda Fernández Jalvo; Jesús Jordá Pardo, capítulo 37), Matemáticas (José Antonio Esquivel), y Ciencias de la Información (Jesús González Urquijo, capítulo 43).

En cuanto a la aportación de investigadores extranjeros, en los trabajos alemanes de los años ochenta continúa el enfoque en paleofauna del grupo de Boessneck en Múnich, que publica cinco en estos años, pero hay muchos menos estudios de restos vegetales, ya que Maria Hopf empieza a trabajar en otros lugares del mundo. Por otra parte, Schubart, desde su puesto de director del Instituto Arqueológico Alemán, alienta toda una serie de estudios que incluyen la geomorfo-

logía (ARTEAGA *et al.*, 1985), paleobotánica (STIKA, 1986; STIKA, 1988), etc. Al final de la década en Múnich se acaba la serie sobre paleofauna que se había comenzado a publicar en 1969 (*Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*), dado que, significativamente, se considera que la labor de los alemanes en España no es ya tan necesaria (LIESAU, 2016).

Los norteamericanos continúan su labor en el norte de España (STRAUS, 2000; STRAUS, 2002; STRAUS, 2016; STRAUS, 2011). La principal aportación de los franceses se produce en los análisis de vegetación que realizan desde el Museo del Hombre de París (fundamentalmente Anaïs Boyer-Klein, en ocasiones con Arlette Leroi-Gourhan), mientras que Jean-Louis Vernet publica alguna aportación con alumnas españolas formadas en su laboratorio de Montpellier (VERNET *et al.*, 1983). Jóvenes formados total o parcialmente en Cambridge también acuden en este período a España y, aunque no se hayan especializado en ciencias arqueológicas, sí que colaboran con quien lo ha hecho. En este caso están Richard Harrison, Robert W. Chapman (cuya presencia ya se hacía notar desde mediados de los años setenta) y Antonio Gilman. Este último, por ejemplo, llevará a cabo un influyente estudio conjunto con el geomorfólogo John B. Thornes (GILMAN, THORNES, 1985a; GILMAN, THORNES, 1985b) que le acercará a la Universidad Complutense y al CSIC en Madrid. Chapman trabaja en Gatas (Almería) con el equipo de Vicente Lull de la UAB, mientras que el primero establece lazos con la Universidad de Zaragoza.

LOS AÑOS NOVENTA

De alguna manera, los años noventa son una continuación de los ochenta, pero hay diferencias importantes en los tipos de puestos de trabajo y en la duración de la formación posdoctoral. Además, como veremos, se multiplican los congresos, y los arqueólogos extranjeros, sin dejar de acudir a España, se integran cada vez de forma más continuada con equipos de trabajo de nuestro país. En cuanto al primer elemento aludido, la estabilización de aquellos formados en los años anteriores, si en los años setenta y principios de los ochenta las posibilidades eran mayores, para ir acabándose las oportunidades hacia finales de

los ochenta, en los noventa ya las plazas en la universidad o en el CSIC empiezan a escasear seriamente; sin embargo, no es imposible obtener alguna, al generalizarse, por ejemplo, los contratos de profesor ayudante y asociado, que más adelante permitirán a algunos conseguir una plaza permanente en la universidad. Entre las pocas que se crean se puede observar un cambio importante: algunas universidades apuestan claramente por la interdisciplinariedad. Un ejemplo claro es Valencia:

En los años noventa, el acceso a las cátedras de Valentín Villaverde y de Joan Bernabeu dinamizan los estudios de Prehistoria y el propio Laboratorio de Arqueología de la Universidad de Valencia. Además, se incorporan nuevos profesores especializados en diversos ámbitos, como Emili Aura, Ernestina Badal, Elena Grau, Manuel Pérez Ripoll y Teresa Orozco. Desde entonces, la investigación no ha dejado de crecer con proyectos dedicados a todos los periodos de la Prehistoria donde la multidisciplinariedad es bandera (Badal, capítulo 3).

En otros centros docentes del país, la apuesta no es tan firme, pero aun así surgen oportunidades para aquellos formados en algún campo interdisciplinar en la década anterior. Este será el caso de la UAM, que acoge, en 1993, a Corina Liesau, especializada en fauna, la primera arqueóloga de formación interdisciplinar en ser admitida (capítulo 19); y en la UAB Barceló conseguirá una titularidad en 1997 (capítulo 32). En ese mismo año, Francisco Contreras nos apunta la excepcionalidad que supone hacer hueco en la plantilla de profesores en el seno del Departamento de Arqueología de la Universidad de Granada para dos investigadores que provienen de otras ciencias: el matemático José Antonio Esquivel, y el geólogo José Antonio Peña (CONTRERAS CORTÉS, 2017: 99), pero en realidad parece que hay ejemplos anteriores en la Universidad Complutense, como Víctor Fernández Martínez, ingeniero aeronáutico en sus inicios y profesor titular desde 1986.

En cuanto a los servicios de Arqueología, parece que se hace un esfuerzo en alguna autonomía, como por ejemplo en la Junta de Andalucía, donde se conceden becas:

[...] para formar a especialistas en el campo de la arqueometría, con el objetivo de crear una sec-

ción arqueológica dentro del Instituto de Patrimonio de la Junta de Andalucía que, luego, sin embargo, por intereses gremiales y políticos y a pesar del importante esfuerzo económico y humano de muchas personas, nunca se llegó a crear. El fracaso en la creación de la sección supuso un duro golpe para todos los que habíamos realizado esta apuesta personal, e hizo que muchas de estas personas tuvieran que dejar su carrera profesional al no encontrar trabajo (Rodríguez Ariza, capítulo 8).

Pese a estas historias de éxito, lo cierto es que para una gran mayoría será difícil colocarse y la falta de trabajo hace que algunos de los protagonistas de las microhistorias de este volumen decidan reconvertirse, en ocasiones solo de forma temporal, a la arqueología comercial o ganarse la vida como pueden (García Petit, Iriarte-Chiapusso, Gibaja, Nadal, Rodríguez Ariza, Ramis, Riera, capítulos 18, 11, 42, 21, 8, 22 y 13), lo que no ocurre exclusivamente en España (Hardy, capítulo 27). Lo que se crea en este momento para paliar la falta de puestos de trabajo y «evitar la fuga de cerebros», como se empezaba a decir en esa época, son los contratos Juan de la Cierva y Ramón y Cajal a partir de 2001, que en primer lugar favorecen a los que habían estudiado en los años ochenta (Gibaja, Jordá Pardo, Peña-Chocarro, Riera, capítulos 42, 37, 6 y 13), y años después las posdoctorales de las agencias autonómicas (por ejemplo, las Beatriu de Pinós en Cataluña o las de la Xunta de Galicia), de las que algunos de los autores de este compendio se benefician, sobre todo los que estudian en los años noventa (Álvarez Fernández, Cerrillo Cuenca, López-Costas, Morales Mateos y Rubio-Campillo, capítulos 15, 34, 28, 5 y 39), así como una de las editoras de este volumen (Marta Portillo). Los que logran consolidarse van montando laboratorios donde todavía no los había, como el de Paleobotánica en la Universidad del País Vasco, por el que tanto trabajó Lydia Zapata, o el de Paleoambiente en la Universidad de Jaén, según nos relatan María José Iriarte-Chiapusso y María Oliva Rodríguez Ariza, respectivamente (capítulos 11 y 8).

La interdisciplinariedad, que como hemos visto ya desde los años ochenta se había ido introduciendo en los cursos universitarios y había fomentado los programas de movilidad, tiene mayor cabida con los nuevos planes de estudio en las licenciaturas de Historia a mediados de los años

noventa, que incluyen asignaturas de libre elección (que traen a las aulas asignaturas interdisciplinarias impartidas por profesorado de otras facultades) y prácticas obligatorias,⁹ y ya al final de esta década, a partir de la declaración del Plan Bolonia (1999, Real Decreto 1393/2007), aunque no todas las universidades aprovechan la ocasión para integrar la interdisciplinariedad en sus grados. Para las nuevas generaciones que acuden a la universidad en los años noventa, la formación durante el grado, pre y posdoctoral en el extranjero continúa: los autores del volumen nos comentan la importancia de las estancias Erasmus, programa que permite, por ejemplo, a Esteban Álvarez Fernández (capítulo 15) estudiar todo un año en la Universidad de Colonia. De posdoctoral nos encontramos con Jesús González Urquijo en el Laboratorio de Tecnología Prehistórica del CNRS en Sophia-Antipolis estudiando traceología (capítulo 43). Este autor comenta el ambiente pluridisciplinar con el que se encuentra allí, con variedad de laboratorios especializados y espacios que favorecerían un ambiente de intensa discusión científica, y cómo varias de las relaciones profesionales formadas allí han perdurado a lo largo de los años.

Esta formación foránea, sin embargo, en algunas ocasiones apenas es tal, puesto que se realiza casi, por así decirlo, por necesidad. La falta de oportunidades laborales hace que los posdoctorales en el extranjero se conviertan en una forma ineludible de continuar en la profesión y que se perpetúa durante las décadas que siguen. De hecho, en algunos casos su marcha al extranjero, más que para formarse, sirve para impulsar en otros países el campo en el que se han especializado, como nos relata Marta Moreno sobre su etapa profesional en Portugal, donde monta el labora-

torio de arqueozoología en el Instituto Português de Arqueologia (IPA) en 1999 (capítulo 20). También la admiración a lo que se encuentra fuera disminuye a medida que avanzamos en el tiempo. Ya entrada la siguiente década, por ejemplo, nos comenta Olalla López-Costas que:

[...] en todos estos países [se refiere a Reino Unido, Suecia, Portugal, Estados Unidos y Australia] encontré laboratorios bien equipados, pero en ningún caso superiores a los que se encuentran en nuestro país. De hecho, en algunas de mis colaboraciones hacemos los análisis en Santiago por tener aquí el equipamiento (capítulo 28).

Por otra parte, como en la década anterior, no es estrictamente necesario salir de las fronteras españolas para formarse, ya que en algunos casos se puede acudir a otra ciudad de España a hacerlo, como ocurrirá con el canario Jacob Morales, que se forma en carpología a finales de los años noventa con Lydia Zapata en el País Vasco, y ya en la siguiente década terminará de completar su formación con estancias cortas en Madrid, UCL y Leicester (capítulo 5).

En los años noventa, los congresos especializados muestran un definitivo impulso que señala el camino recorrido desde aquellas Jornadas de Soria de 1981 de las que hemos hablado antes. En 1990 tenemos ya tres convocatorias: la primera Reunión Nacional de Geoarqueología celebrada en 1990 en Barcelona, que se publica dos años más tarde como un número especial de la revista *Cuaternario y Geomorfología* (la segunda convocatoria la organizará Jordá en Madrid dos años más tarde; véase Bergadà, capítulo 33). En la capital se celebran ese mismo año el Congreso Internacional de Aplicaciones Informáticas en la Arqueología Española y el I Congreso de Tafonomía. En 1991 vemos, por una parte, el I Coloquio Internacional de Arqueología e Informática (Bilbao); por la otra, el Congreso de Tecnología y Cadenas Operativas Líticas (UAB); y una tercera sobre arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales (Madrid). A partir de 1994 emergen unas Reuniones de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Líticos en la Prehistoria, que se citan primero en Valencia (1994), y luego en Barcelona y Gavà (1998). En 1996 es el momento para el I Congreso Internacional de Fitolitos, reunido en Madrid (diez años

9 Una de nosotras (Marta Portillo) recuerda cómo en la Universidad de Barcelona cursó, entre 1994 y 1998, asignaturas de libre elección del «plan nuevo» de la licenciatura de Historia impartidas en las aulas de la misma facultad: Tafonomía y Fossilización, a cargo de dos geólogos, y Origen y Evolución de la Conducta Humana, impartida por un geólogo, un biólogo y un etólogo, junto con Josep M. Fullola y Jordi Nadal. Las prácticas de esta asignatura tuvieron lugar en los laboratorios de Biología y Geología, y en el parque zoológico de Barcelona (para observar el comportamiento de los simios). En cuanto a la otra autora (Margarita Díaz-Andreu), ella recuerda cómo en su breve período como profesora asociada en la Universidad Complutense de Madrid en el curso 1993-1994 y el primer tercio de 1995-1996, se estaba en plena transición del plan en el que las asignaturas eran anuales a otro en el que pasaban a ser semestrales, y en las que se habían incluido por primera vez las prácticas de laboratorio.

después se organiza en Barcelona la sexta edición), y a finales de los años noventa comienzan los Congresos Nacionales de Arqueometría, hoy llamados Congresos Ibéricos de Arqueometría, organizados por la Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC). De manera paralela a todo este movimiento en España, se produce uno semejante en otros países que se refleja en las diferentes contribuciones a ellos realizadas por los autores de las microhistorias.

Continúa en esta época el acercamiento a la arqueología de jóvenes formados en otras ciencias; por ejemplo, en este volumen vemos el caso de Eneko Iriarte (geología, capítulo 36) y el de José Antonio López-Sáez (biología), mientras que es en este momento cuando la también bióloga Eloísa Bernáldez y Aurora Grandal d'Anglade (capítulos 16 y 26) cooperan con arqueólogos. En cuanto a los extranjeros, sigue la implicación alemana, sobre todo con los trabajos de Hans-Peter Stika con restos vegetales (por ejemplo, STIKA, 1998) y de los norteamericanos en el norte de España (como FREEMAN, GONZÁLEZ ECHEGARAY, 1998). Otros comienzan, como la bioarqueóloga Jane Buikstra, a colaborar con equipos españoles, y hay trabajos sueltos de británicos (HOSKIN, ALLAN, 1995; STEVENSON, HARRISON, 1992). En cuanto a los franceses, su actividad en técnicas científicas aplicadas a la arqueología parece ser muy moderada (RODRÍGUEZ-ARIZA, VERNET, 1991; TERRAL, 1997). Las traducciones de libros en editoriales como Crítica, Síntesis, Akal y Ariel se centran en los originalmente publicados en inglés (por ejemplo, HARRIS, 1991; ORTON *et al.*, 1997; RENFREW, BAHN, 1993; SHENNAN, 1992), lo que agradecen los alumnos (por ejemplo, Cubas, capítulo 25), y se percibe un aumento claro del nivel de este idioma entre las y los investigadores en España, que se implican a nivel internacional en el mundo angloparlante, aunque todavía en cierta manera discreta. Algunos que son algo más mayores hablan de esta tendencia de forma más decidida: como afirma Alejandro Pérez Pérez en el capítulo 31, «los años noventa fue la época de internacionalización de la investigación».

DESDE EL CAMBIO DE SIGLO

¿Qué ha pasado en estas dos últimas décadas? Los más optimistas opinan que «lo que hace veinte

años se llamaba “científico” o “interdisciplinar” ya no se ve como tal, y se considera un elemento normal de nuestra práctica diaria» (Martinón-Torres, capítulo 45). De alguna manera, esto es hasta cierto punto cierto si atendemos al número de profesionales ahora insertos en el sistema de enseñanza universitaria y en los centros de investigación al más alto nivel. También lo es si observamos lo que nos cuentan los miembros de las generaciones más recientes de las microhistorias en este volumen, los que han estudiado en las décadas de 2000 y 2010, que ya han tenido a su disposición laboratorios en las universidades donde estudian, aunque a veces todavía en otros departamentos (Gutiérrez-Rodríguez, Valenzuela, capítulos 35 y 23), aunque hay excepciones que obligan todavía a desplazamientos a otras universidades del país (López-Costas, Ramis, capítulos 28 y 22). Aun con las posibilidades que se les brinda, las estancias Erasmus siguen siendo importantes, como nos relata Silvia Valenzuela (capítulo 23), quien aprovecha el programa Erasmus para ir a Aix-en-Provence a especializarse en arqueozoología. Además, si estuviéramos escribiendo este libro en 2031, ya habría quien se hubiera beneficiado de los nuevos grados de Arqueología en la universidad y de las nuevas enseñanzas en ellos: la publicación del Decreto de Grado (RD 1393/2007) abre la posibilidad de organizar grados de Arqueología, y las primeras en implantarlos la UAB, en 2009-2010, y la UB y la UCM, a partir del siguiente curso, seguidas por otras universidades.

En cuanto a los puestos de trabajo, la bonanza económica logra que en los años 2000 se creen algunos puestos permanentes que benefician a algunas personas, incluso de la generación de los años setenta y ochenta, después de una o dos décadas de investigación posdoctoral y/o puestos no permanentes (Allué, Bergadà, Clemente, Montero, Pérez-Pérez, Riera y Zurro, aunque esta última es atípica, con una plaza fija de técnica adscrita a laboratorio, que le permitirá desarrollar en paralelo su investigación y la promoción en el CSIC, capítulos 2, 13, 14, 31, 33, 41 y 46). Sin embargo, muchos de los que estudiaron en los años ochenta y noventa tendrán que esperar a la siguiente década, a partir de 2010, para poder regresar al país o estabilizarse, muchas veces tras varias posdoctorales y contratos temporales o tras haber finalizado un contrato Ramón y Cajal de cinco años (Cerrillo Cuenca, Gibaja y Peña-Chocarro,

capítulos 34, 42 y 6). Igualmente se crean plazas permanentes de investigación financiadas por los gobiernos autonómicos, como la Institució Catalana de Recerca y Estudis Avançats (ICREA), que permiten estabilizar la carrera de algunos de los autores de este libro o atraer a investigadores desde el extranjero (Burjachs, Cau, Hardy, Díaz-Andreu, capítulos 10, 40, 27 y otros como João Zilhão, Marco Madella y Paul Reynolds) y el programa Ikerbasque de la Fundación Vasca para la Ciencia, creado por el Gobierno Vasco (Iriarte-Chiapusso, capítulo 11). También los programas posdoctorales empujan a investigadores extranjeros a venir a España: en particular las Marie Curie suponen un polo de atracción que en ocasiones llevan a la consolidación de plazas, y como ejemplo podríamos aludir al caso de Alessandra Pecci, que consigue una Marie Curie y luego una Ramón y Cajal que va a permitirle, a la postre, consolidarse en la Universidad de Barcelona (capítulo 30). Como en las décadas precedentes, existen casos de investigadores formados en otras ciencias que empiezan a colaborar con arqueólogos en este período y consiguen también estabilizarse académicamente, como el de Eneko Iriarte (aunque su primer puesto de profesor ayudante es en una Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, capítulo 36).

Los más jóvenes han de seguir beneficiándose de los contratos posdoctorales. En algunos casos, ahora es España el polo de atracción para extranjeros, bien gracias a las Marie Curie o por proyectos de investigación de cinco años del Consejo de Investigación Europeo (ERC) (podemos citar el dirigido por una de las autoras, que ha supuesto la incorporación de un equipo internacional. Los jóvenes formados en España, en todo caso, siguen teniendo que marcharse fuera, en ocasiones varias veces seguidas, a pesar de que a partir de inicios del milenio se promulga una ley ministerial que «limita a diez años de experiencia posdoctoral a los candidatos a estos contratos [se refiere a los Ramón y Cajal], eliminando así a un buen puñado de investigadores bien formados y competentes, y a mí entre todos ellos» (Uzquiano, capítulo 9), y hacia 2004 se menciona un recorte severo de becas posdoctorales (Cerrillo Cuenca, capítulo 34). En todo caso, de una manera u otra, los que empiezan en la carrera investigadora siguen saliendo al extranjero, y más a partir de la crisis económica de 2008,

porque las instituciones españolas no tienen más puestos que ofrecer y, por tanto, para seguir adelante en muchos casos no queda otro remedio que pedir uno o varios contratos posdoctorales en cualquier modalidad cuya condición es la salida al extranjero. Esto hace que se lean comentarios como: «La etapa posdoctoral ha sido dura, larga y difícil. Muy difícil» (Cubas, capítulo 25). Como comenta Nadal (capítulo 21), «desde la precariedad más absoluta en la mayoría de los casos, esta nueva generación ha llevado nuestra disciplina a límites insospechados: ADN, isótopos, morfometría geométrica... Su importancia es incuestionable». En el caso de Valenzuela, esta llega a tener que residir en tres países diferentes antes de poder volver a España (capítulo 23). Surgen nuevos modelos de contratos y becas para estancias pre y posdoctorales, de las propias universidades o de las agencias autonómicas y fundaciones privadas para estancias en el extranjero (Allué, Gutiérrez Rodríguez, López-Costas, Martín-Torres, capítulos 2, 35, 28 y 45) y programas de la Unión Europea, como son las competitivas Marie Curie (Cubas, Hardy, Pecci, Valenzuela, Portillo, capítulos 25, 27, 30 y 23), o los contratos adscritos al ERC (Eneko Iriarte, Morales, Rubio-Campillo, Portillo, capítulos 36, 5 y 39), así como nuevas modalidades contractuales, como los programas de investigadores distinguidos (Cerrillo Cuenca, Gibaja, Portillo, capítulos 34 y 42) u otros, como los contratos Beatriz Galindo. Esta experiencia internacional lleva a algunos investigadores a tener experiencias laborales (Moreno García, Rubio-Campillo, capítulos 20 y 39) o a consolidar su carrera profesional en otros países (Martín-Torres, capítulo 45). En estos últimos años, la jubilación masiva de aquellos que se colocaron a mitad de los años ochenta, casi todos ellos estudiantes en los setenta, sin duda está creando oportunidades laborales (Cerrillo Cuenca, Cubas, capítulos 34 y 25) y seguirá dando lugar a algunos puestos de trabajo en un futuro, pero en nuestros casos de estudio todavía el número de beneficiados ha sido muy escaso.

El camino inverso en la interdisciplinariedad que muestra el interés de jóvenes formados en otras ciencias hacia la arqueología sigue produciéndose, y el ejemplo de Xavier Rubio-Campillo es paradigmático en este sentido: formado como ingeniero superior en Informática, realiza un doc-

torado en Didáctica de las Ciencias Sociales colaborando con arqueólogos, y, tras la tesis doctoral, trabaja para un proyecto del ERC liderado por un arqueólogo, y de ahí dará el salto a la Universidad de Edimburgo como profesor en el Departamento de Arqueología. Nos explica:

Con frecuencia me preguntan si soy arqueólogo. La realidad es que no lo tengo claro; no he estudiado un grado de Arqueología, y los métodos con los que trabajo se suelen asociar a disciplinas alejadas de las humanidades (capítulo 39).

En el ámbito nacional, mientras se consolidan investigadores, profesores y laboratorios especializados que hacen posible la formación de nuevos profesionales dentro del país, nacen entidades como la *Associació Catalana de Bioarqueologia (ACBA)*,¹⁰ que desde 2007 integra no solo a profesionales que trabajan en este campo, o en formación, sino también a cualquier persona interesada, y que tiene como objetivo fundamental promover y poner en valor la investigación en bioarqueología y su profesionalización, como nos comentan algunos de los autores de este volumen (Allué, Buxó, García Petit, Pecci, capítulos 2, 4, 18, 30). También observamos áreas emergentes, como la arqueoacústica, en la que está trabajando una de las autoras de esta síntesis con su proyecto *Artsoundscapes*.¹¹

El nivel internacional al que ha llegado la interdisciplinariedad de la arqueología en España se nota asimismo en cuestiones muy dispares: por una parte, en un menor número de traducciones, que implica que ya es posible leer los textos si el idioma original es el inglés; por otra, en la gran cantidad de publicaciones realizadas por autores españoles en revistas de carácter internacional, además de otras cuestiones, como estudiantes de España con tesis dirigidas por algún director de fuera (Gutiérrez Rodríguez, capítulo 35) o, por último, la celebración de congresos internacionales especializados, como el décimo tercer congreso del *International Work Group for Palaeoethnobotany (IWGP)* de 2004, celebrado en Gerona (Buxó, capítulo 4), el *IV Congreso de Arqueometalurgia en Europa* en Madrid en 2015 (Montero, Rovira, capítulos 46 y 48) o grandes

congresos, como el *Annual Meeting of the European Association of Archaeologists (EAA)*, en 2018, en Barcelona (DÍAZ-ANDREU *et al.*, 2018) (Piqué, capítulo 7), a la vez que han continuado realizándose otro tipo de congresos que indican la importancia de la interdisciplinariedad en España (véase, por ejemplo ENRICH *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

En este capítulo final, como en el resto del volumen, el foco de análisis es el papel de la interdisciplinariedad en la historia de la arqueología en España. Entendemos este concepto no como una suma de ciencias o disciplinas sin un intercambio de saberes entre ellas, lo que se refiere como multidisciplinariedad, o como la integración de dos disciplinas en una (pluridisciplinariedad), o el ideal de unión de todas las ciencias (transdisciplinariedad), algo de lo que no tratamos en este trabajo, sino como el proceso de responder a una pregunta, resolver un problema o abordar una cuestión demasiado amplia o compleja para ser tratada adecuadamente por una sola disciplina, un proceso que se basa en perspectivas disciplinarias, e integra sus puntos de vista para producir una perspectiva más completa (KLEIN, NEWELL, 1997: 393). Al contrario que en los capítulos que le han precedido, donde se plasmaban microhistorias personales del desarrollo interdisciplinar, en este trabajo hemos llevado a cabo una síntesis desde una perspectiva macrohistórica, es decir, hemos pretendido ofrecer un panorama más amplio en el que quedarán identificados los patrones que han vertebrado el devenir de esta forma de practicar arqueología. En este empeño, aunque nuestra mirada histórica ha alcanzado hasta la mitad del siglo XIX (véase también DÍAZ-ANDREU, COLTOFEAN, 2020a), nuestros esfuerzos se han centrado a partir de los años sesenta y, fundamentalmente, desde 1975, momento en el que empezaron a formarse como profesionales los pioneros que protagonizan las cuarenta y siete autobiografías que han constituido la fuente de información principal para nuestra síntesis.

En líneas generales podemos apuntar que estas dos grandes etapas, la anterior a 1975 y la posterior, presentan diferencias importantes; en la primera de ellas, el papel de los extranjeros que

¹⁰ www.bioarqueologia.cat.

¹¹ www.ub.edu/artsoundscapes.

trabajan en España, que en el primer período es crucial, mientras que a continuación pasa a ser cada vez más secundario y, en ciertos campos, tiende a desaparecer completamente, convirtiéndose España, más bien al contrario, en un polo de atracción para un número (todavía reducido) de extranjeros que vienen a trabajar aquí (véanse Hardy o Pecci, por ejemplo, entre los autores de este volumen, capítulos 27 y 30). En segundo lugar, deberíamos apuntar que la proporción de investigadores españoles dedicados a la interdisciplinariedad antes de 1975 es anecdótica, mientras que, a partir de ese momento, no deja de crecer en importancia. El tercer contraste sería el del número de investigadoras, que pasa de cero a aumentar significativamente, aunque en este caso hay tendencias internacionales atípicas, como una cierta importancia de las mujeres en la bioarqueología anterior a 1975, lo que en España se traduce en una mayor proporción de ellas dedicándose a esta área a partir de esa fecha. La obvia deducción es que, también entre las ciencias, existe en cierta manera una división entre las que ellas eligen —las ciencias naturales— y las que no —sobre todo las ciencias de la computación.

396

Si nos centramos en el período a partir de 1975, vemos que, a lo largo de las diferentes décadas, ciertos aspectos han ido transformándose en el transcurso del tiempo: si los estudiantes de los años setenta se beneficiaban del Plan Maluquer y de sus posteriores ecos, es decir, de que se les permitía estudiar ciertas asignaturas fuera de su licenciatura, a partir de la segunda mitad de los ochenta, en cambio, comienzan las estancias Erasmus, que muchos aprovechan para ir al extranjero a empaparse de prácticas interdisciplinares tal y como se han desarrollado en otros países. Aunque en un primer momento casi la única posibilidad de formarse en las distintas especialidades pasa por marcharse al extranjero (normalmente durante el período doctoral o posterior), ya desde los años ochenta hay también alumnos de arqueología que se desplazan dentro de España para aprender con algún miembro de la primera generación, algo que se acentúa a partir de los noventa.

La realización de estancias largas de formación posdoctoral en el extranjero, casi excepcional en los primeros años por su dificultad, se vuelve posible a partir de finales de los años ochenta y, sobre todo, a lo largo de los noventa con los distintos programas de becas y contratos posdoctorales.

A partir del cambio de siglo, sin embargo, estas posdoctorales se llegarán a convertir casi en un estilo de vida, por el que el investigador o investigadora se ve impelido a ir de un lado a otro, de un país a otro, ya no necesariamente formándose, sino incluso reforzando a otros países en el campo de su especialización. Esto, por supuesto, está conectado con las escasas oportunidades de profesionalizarse en España. Hay dos momentos en los que las universidades, museos y centros de investigación necesitan personal: a mitad de los ochenta y a principios de los años 2000. Aparte de estas horquillas temporales, encontrar trabajo en arqueología en algún puesto que permita la investigación es difícil y se va convirtiendo en algo aún más arduo a lo largo del período. Una forma de ganarse la vida que algunos escogen a finales de los años ochenta y en la toda la década siguiente y primeros años del siglo XXI es la arqueología comercial, que puede suponer la puerta de entrada al mundo de la arqueología (Cubas, capítulo 25), pero esta salida profesional suele significar un alejamiento de la vida activa en investigación; y también están los que conseguirán ejercer la investigación arqueológica como profesionales independientes o *freelance* (García Petit, Ramis, Uzquiano, capítulos 18, 22 y 9). No todos logran consolidarse en la disciplina, aunque tenemos pocos ejemplos en este volumen que demuestren este hecho, principalmente porque la pista de los que se fueron se ha perdido y no han llegado a escribir aquí.

Las formas de sociabilidad también se transforman a lo largo de los años a partir de 1975. Si los congresos especializados son casi excepcionales en los primeros años, su crecimiento va en progresivo aumento con una acentuación clara en los años noventa. Se ha comentado también a lo largo de este trabajo cómo cambia la influencia de los diferentes idiomas: si en los años setenta vemos una clara preferencia por el francés, su influencia va disminuyendo a medida que se impone el inglés, con unas primeras publicaciones en los años ochenta, una mayor incidencia en los noventa y su generalización en los 2000. En interdisciplinariedad, las traducciones de libros escritos por autores extranjeros tienen casi con exclusividad el inglés como idioma original y su número es coherente con la integración del inglés como primer idioma extranjero en España: se producen más traducciones en los años ochenta.

ta, cuando todavía se domina poco el idioma, y menos en los noventa, y son muy raras en la actualidad.

Como ya hemos comentado en el capítulo introductorio de este volumen, un tema que surge entre las autoras y autores de varias generaciones es el de la conciliación familiar (Allué, Bernáldez, Burjachs, Gibaja, Hardy, Iriarte-Chiapusso, Morales, Pecci, Valenzuela, capítulos 2, 16, 10, 42, 27, 11, 5, 30 y 23), que mencionan de forma directa o indirecta. Los retos ante la maternidad salen a relucir en los relatos microhistóricos, o la necesidad de limitar el número de viajes, especialmente el trabajo de campo, y las dificultades prácticas para desarrollar sus carreras. Se alude al sesgo femenino de determinadas áreas, por ejemplo, en la arqueobotánica, como algo probablemente relacionado con unos materiales, los restos vegetales, generalmente asociados a las mujeres (Allué, Zurro, capítulos 2 y 14), pero no se explica la menor presencia de mujeres en traceología o análisis computacional, aunque en los últimos años esto está cambiando. Es muy interesante, por último, leer sobre la importancia de las influencias recibidas en la infancia en muchos de nuestros autores, lo que nos alerta sobre el papel clave de la difusión de la arqueología entre esta población para las generaciones del futuro. Aparte de las cuestiones de género, también salen a relucir otras circunstancias socio-políticas: además de los comentarios sobre el período de la transición democrática y de la influencia de determinadas ideologías, como el marxismo (Burjachs, Estévez, capítulos 10 y 17), algunos comentan la importante influencia de su trabajo, mucho más allá de la producción de conocimiento, al servicio social, como Malgosa cuando habla sobre las excavaciones de fosas de la guerra civil (capítulo 29), y la necesidad de llegar a colectivos olvidados, como personas con discapacidad, inmigrantes recién llegados, comunidades gitanas y nuestros mayores (Gibaja, capítulo 42).

La interdisciplinariedad se ha impuesto en la ciencia española, y la arqueología no ha sido una excepción. Las iniciativas surgen a todos los niveles: a nivel europeo es un prerrequisito prácticamente imprescindible de los proyectos de investigación a más alto nivel, las ERC, como los dirigidos por la añorada Lydia Zapata o por Leonor Peña-Chocarro y Silvia Valenzuela, los cuales nos explican en este libro, e incluso por una

de las editoras de este volumen (Margarita Díaz-Andreu). También se potencia en las relaciones interinstitucionales, como vemos en la red Consiliencia gallega, nombre que proviene de la publicación de tal nombre del biólogo Edward O. Wilson (WILSON, 1998), desde 2014 (Martínez Cortizas, capítulo 38). Existen trabajos de gran proyección internacional científica y social, como el de Atapuerca, que ha sido capaz de reunir en su seno a un grupo importante de arqueólogos especializados en todo tipo de ciencias, y que con la obtención, en 1997, del premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica, y con la constitución de la Fundación Atapuerca dos años después, pudo financiar becas para los miembros del equipo, como nos comenta Ethel Allué en el capítulo 2 para su tesis doctoral; tras su etapa posdoctoral, también financiada por la Fundación Atapuerca, Ethel conseguiría una plaza fija en el Instituto Catalán de Paleoeología Humana y Evolución Social (IPHES). En un análisis reciente sobre las publicaciones en el *Journal of Archaeological Science* se apuntaba que, entre 1985 y 1994, la mayoría de los primeros autores de los artículos provenía de Estados Unidos y el Reino Unido, mientras que hoy en día la mayoría viene de Europa, y se decía que el número de autores españoles había aumentado de siete en el primer período a 272 en 2005-2014, con lo que en este último período era el cuarto país tras los dos nombrados y Francia (TORRENCE *et al.*, 2015: 3-6).

No todo son éxitos, sin embargo. Por una parte, se apunta que todavía hay áreas de la arqueología científica que no se han consolidado en la universidad, como la arqueometalurgia (Montero, Rovira, capítulos 46 y 48). Nos cuenta Rovira:

Una espina me queda clavada: que aún no haya Departamentos de Arqueometalurgia en ninguna universidad española, como sucede ya en algunas inglesas y alemanas que son actualmente polos de atracción internacional para la formación de investigadores en esta disciplina (capítulo 48).

Siguen existiendo problemas de comunicación, de que en determinadas áreas se logre intercambiar información de una forma efectiva para que se comprendan las implicaciones de lo desarrollado en áreas concretas. Así lo explica Rubio-Campillo:

Llegados a este punto me gustaría compartir unas reflexiones surgidas tanto de estos proyectos como de charlas con personas involucradas en iniciativas similares. Me da la sensación de que a menudo simplificamos los retos de la investigación interdisciplinar. Es como si los resultados aparecieran por arte de magia: tan solo hace falta reunir miembros de áreas diversas en una sala y que hablen unas cuantas veces para que surja algo útil. A lo sumo se argumenta que hace falta desarrollar un lenguaje más o menos común entre expertos para que la cosa funcione. A mi modo de ver, esto está muy lejos de la realidad, sobre todo en proyectos que mezclen humanidades con STEM, como los que se dan en arqueología (capítulo 39).

Terminaremos esta síntesis comentando un último aspecto que diferencia el desarrollo de la interdisciplinariedad en España en comparación con lo que ha tenido lugar en otros países (TORRENCE *et al.*, 2015: 2). Lo que ha faltado casi desde el principio y sigue faltando en muchos casos —no en todos— en la integración de la ciencia en la arqueología en España es la teoría. El ensamblaje de los problemas de la arqueología científica en los debates y retos más amplios sobre el pasado humano (KINTIGH *et al.*, 2004) no parece preocupar excesivamente a muchos investigadores e investigadoras. Esto no es tanto un problema en determinadas partes del país donde sí que surgió un interés importante en teoría arqueológica en los años setenta y posteriores (ALCINA FRANCH, 1975; ANFRUNS *et al.*, 1988; CRIADO BOADO, 1993; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, 2000; GARCÍA SANTOS, 1998; LULL, 1991; MARTÍNEZ NAVARRETE, 1990; VICENT GARCÍA, 1994), lo que luego se ha reflejado en la forma de hacer arqueología científica. Esto es algo sobre lo que sugerimos que los arqueólogos y arqueólogas inmersos en la interdisciplinariedad reflexionen de cara al futuro de su práctica profesional.

AGRADECIMIENTOS

Este capítulo, así como todo el volumen en el que está inserto, es resultado, en primer lugar, del proyecto InterArq, ref. HAR2016-80271-P, «Arqueología e interdisciplinariedad: una investigación arqueológico-histórica sobre las relaciones interdisciplinares en la Historia de la Arqueología es-

pañola (siglos XIX y XX)»,¹² subvencionado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI), el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Unión Europea (UE). También es resultado del proyecto ArqueólogAs, «Recuperando la memoria: recorridos femeninos en la Historia de la Arqueología española» (PID2019-110748GB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación.¹³

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, E. (1964a). *Las Gándaras de Budiño: Porriño (Pontevedra)*. Excavaciones Arqueológicas en España 31. Madrid: Ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Bellas Artes. Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas.
- AGUIRRE, E. (1964b). «Los elefantes de las terrazas medias de Toledo y la edad de estos depósitos». *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, vol. 76, págs. 295-296.
- AGUIRRE, E. (ed.) (1969). *Actas del V Congreso Internacional del INQUA Madrid-Barcelona 1957*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- AGUIRRE, E. (2005). «Torralba y Ambrona. Un siglo de encuentros». En: Manuel Santonja Gómez; Pérez González, Alfredo (eds.). *Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria). Un siglo de investigaciones arqueológicas*. Madrid: Museo Arqueológico Regional (Zona Arqueológica 5): 3-39.
- AGUIRRE, E.; COLLINS, D.; CUENCA, J. (1964). «Perspectivas del Paleolítico inferior en España». *Noticiario Arqueológico Hispánico*, vol. VI, núm. 1-3, págs. 7-14.
- ALBARELLA, U. (2017). «Zooarchaeology in the twenty-first century: where we come from, where we are now, and where we are going». En: U. Albarella; Rizzetto, M.; Russ, H.; Vickers, K.; Viner-Daniels, S. (eds.). *The Oxford handbook of zooarchaeology*. Oxford: Oxford University Press: 3-25.
- ALCINA FRANCH, J. (1975). «La arqueología antropológica en España: situación actual y perspectivas». *En torno a la antropología cultural*. Madrid: José Porrúa Turanzas: 65-85.
- ALEIXANDRE, T.; GALLARDO, J.; PÉREZ GONZÁLEZ, A. (1974). *Actas de la I Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, Madrid, 8-11 de octu-*

¹² <https://interarqweb.wordpress.com>.

¹³ www.ub.edu/arqueologas/.

- bre, 1973. Madrid: Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana, Instituto Lucas Mallada de Investigaciones Geológicas.
- ALEXANDROWICZ, S. W. (2006). «The Polish initiative in creation of the International Union for Quaternary Research (INQUA)». En: Kokowski, M. (ed.). *The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS Conference, Cracow September 6-9 2006*. Cracovia: The Press of the Polish Academy of Arts and Sciences: 194-197. Disponible en: www.2iceshs.cyfronet.pl/proceedings.html.
- ALMAGRO BASCH, M. (1943). «La colaboración de la aviación militar en el campo de la Arqueología». *Ampurias*, vol. 5, págs. 247-251.
- ALMAGRO BASCH, M. (1959). «La primera fecha absoluta para la cultura de Los Millares a base de Carbono 14». *Ampurias*, vol. 21, págs. 249-251.
- ALTUNA, J. (1966). «Mamíferos de clima frío en los yacimientos prehistóricos del País Vasco». *Munibe*, vol. 18, págs. 65-68.
- ALTUNA, J. (1967). «Hallazgo de un esqueleto de león de las cavernas en la cueva de Arrikruz (Oñate, Guipúzcoa)». *Munibe*, vol. 19, págs. 331-332.
- ANFRUNS, J.; DUEÑAS, J. A.; LLOBET, E. (1988). *Corrents teòrics en arqueologia: actes del col·loqui celebrat a la Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona els dies 11, 12 i 13 de desembre de 1986*. Barcelona: Columna.
- ANTÓN BERTET, G. (1973a). *Análisis por difracción de rayos X de cerámicas ibéricas valencianas*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia. Trabajos Varios 45.
- ANTÓN BERTET, G. (1973b). «Estudio físico-químico de cerámicas ibéricas valencianas». *Primer Congreso de Historia del País Valenciano: celebrado en Valencia del 14 al 18 de abril de 1971*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia: 237-247.
- APARICIO PÉREZ, J. (1973). «Avance a un estudio económico de la Edad del Bronce valenciano». *XII Congreso Nacional de Arqueología*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza: 211-218.
- APARICIO PÉREZ, J. (1976). *Estudio económico y social del la Edad del Bronce valenciano*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- APARICIO PÉREZ, J. (1978). *La segunda gran crisis económico-social conocida en la región: La Edad del Bronce valenciano*. Zaragoza: Anubar.
- ARANZADI, T.; BARANDIARÁN, J. M.; EGUREN, E. (1925). «Exploraciones de la caverna de Santimamiñe (Basondo: Cortézubi). 1.ª Memoria – Figuras rupestres». En: J. M. Barandiarán (1976). *Obras completas*, tomo IX: 11-89.
- ARANZADI, T. DE (1922). «Cráneos del cementerio Franco de Pamplona». *Anuario de la Universidad de Barcelona: quinquenio de 1916-17 a 1920-21*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- ARTEAGA, O.; HOFFMAN, G.; SCHUBART, H.; SCHULTZ, H. D. (1985). «Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía mediterránea. Informe preliminar (1985)». *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1985, vol. II*. Sevilla: Junta de Andalucía: 117-122.
- AYARZAGUENA, M. (1992). *La arqueología prehistórica y protohistórica española en el siglo XIX*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- BADASH, L. (1986). «Rutherford, Boltwood, and the Age of the Earth: The Origin of Radioactive Dating Techniques». *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 112, núm. 3, págs. 157-169.
- BALCELLS ROCAMORA, E. (1968). «Ilmo. Sr. D. Miguel Fusté Ara, Investigador y Consejero Adjunto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas». *Pirineos*, vol. 87-90, págs. 15-16.
- BARRERA MORATE, J. L.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I. (1980). «Un enfoque interdisciplinar: el estudio de las hachas pulimentadas del Museo de Cuenca». *Cuenca*, vol. 17, págs. 55-90.
- BARRERA MORATE, J. L.; MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I.; SAN NICOLÁS, M.; VICENT, J. M. (1987). «El instrumental lítico pulimentado calcolítico de la comarca noroeste de Murcia: algunas implicaciones socio-económicas del estudio de su petrología y morfología». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 44, págs. 87-146.
- BELLOT-GURLET, L.; DILLMANN, P. (2018). «Archéométrie: une discipline du passé ou un enjeu interdisciplinaire pour l'avenir? Réflexions issues du bilan de 40 ans de colloques du GMPCA». *ArcheoSciences*, vol. 42, núm. 1, págs. 77-83.
- BINFORD, L. R. (1988). *En busca del pasado* [Traducción de *In Pursuit of the Past* (1983)]. Barcelona: Crítica.
- BLANCE, B. (1959). «Estudio espectrográfico de algunos objetos metálicos del Museo de Prehistoria de la Diputación de Valencia». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. VIII, págs. 163-174.
- BOESSNECK, J. (1969). *Die Knochenfunde vom Cerro del Real bei Galera (Prov. Granada)*. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 1. München, Madrid: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München; DAI – Abteilung Madrid, 1986.
- BONET, H. (2016). «Bernat Martí, el SIP y nosotros». En: *Del neolític a l'edat del bronze en el Mediterrani*

- occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica del Museo de Prehistoria de Valencia. Diputación de Valencia. Serie de Trabajos Varios 119: 1-3.
- BORDES, F. (1953). «Essai de classification des industries "moustériennes"». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, vol. 50, págs. 457-466.
- BROTHWELL, D.; HIGGS, E. (1963). *Science in archaeology: a comprehensive survey of progress and research*, 1st edition. Londres: Thames & Hudson.
- BROTHWELL, D.; HIGGS, E. (1980). *Ciencia en arqueología*, México, [etc.]: Fondo de Cultura Económica.
- BURILLO MOZOTA, F. (2005). «Prólogo». En: L. García Sanjuan (ed.). *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Barcelona: Ariel.
- BURILLO MOZOTA, F.; PEÑA MONNÉ, J. L. (1984). «Modificaciones por factores geomorfológicos en el tamaño y ubicación de los asentamientos primitivos». *Arqueología espacial* 1. Aspectos generales y metodológicos. Teruel: Seminario de Estudios Turolenses: págs. 91-106.
- BURJACHS, F. (2006). «Palinología y reconstitución paleoecológica». *Ecosistemas*, vol. 15, núm. 1, págs. 7-16.
- CAMPILLO VALERO, D. (1976). «Paleopatología». *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, vol. 5, págs. 34-37.
- CAMPILLO VALERO, D. (1977). *Paleopatología del cráneo en Cataluña, Valencia y Baleares*. Barcelona: Montblanc-Martín.
- CAPEL MARTÍNEZ, J.; DELGADO CALVO-FLORES, R. (1978). «Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas». *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 3, págs. 343-356.
- CAPEL MARTÍNEZ, J.; LINARES GONZÁLEZ, J.; HUERTAS GARCÍA, J. (1979). «Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce». *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 4, págs. 345-360.
- CARBALLO, J.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1952). «Algunos objetos inéditos de la cueva de "el Pen-do"». *Ampurias*, vol. 14, págs. 37-48.
- CARRETERO PÉREZ, A.; PAPÍ RODES, C. (2017). «150 años de museos arqueológicos en España». *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* [número especial: Carretero Pérez, A., Papí Rodes, C. (eds.). *150 años de museos arqueológicos en España*], vol. 35, págs. 1-2464.
- CARRIÓN, F.; GÓMEZ PUGNAIRE, M. T. (1983). «Análisis petroarqueológico de los artefactos de piedra trabajada durante la Prehistoria Reciente en la provincia de Granada». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, vol. 8, págs. 447-477.
- CASADO SOTO, J. L. (2003). «Joaquín González Echeagaray. Reseña de una amistad labrada con trabajo en el mismo camino». *Publicaciones del Instituto de Etnografía y Folklore Hoyos Sainz*, vol. 16, págs. 327-332.
- CHANG, K. C. (1976). *Nuevas perspectivas en Arqueología*. Madrid: Alianza.
- CLARK, G. A. (ed.) (1979). *The North Burgos Archaeological Survey. Bronze and Iron Age Archaeology of the Meseta del Norte (Province of Burgos, North-Central Spain)*. Phoenix: Arizona State University (Anthropological Research Paper 19).
- CLARK, J. G. D. (1980). *Arqueología y sociedad (Reconstruyendo el pasado histórico)*. Madrid: Akal.
- CLARK, J. G. D. (1981). *La prehistoria*. Alianza Universidad Textos, vol. 34. Madrid: Alianza.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (2017). «La Arqueología en la Universidad de Granada». En: M. I. Mancilla Cabello; Moreno Onorato, A.; García González, D.; Sánchez Gómez, P. (eds.). *El patrimonio arqueológico. De las trincheras a la sociedad. Catálogo de la Exposición*. Granada: Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Granada, Almería y Jaén: 95-109.
- COURTY, M. A.; FÉDOROFF, N.; GUILLORÉ, P. (1987). «Micromorphologie des sédiments archéologiques». En: Miskovsky (ed.). *Géologie de la Préhistoire: méthodes, techniques, applications*. París: Gèopré: 439-477.
- COURTY, M. A.; GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. (1989). *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CRIADO BOADO, F. (1993). «Visibilidad e interpretación del registro arqueológico». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 50, págs. 39-56.
- CRIADO BOADO, F. (2005). «Presentación del laboratorio de Arqueología da Paisaxe del IEGPS (y otras cosas)». *Arqueoweb*, Revista sobre Arqueología en Internet (dossier: Quintanar Cabello, Vanesa [ed.]. *Arqueología del noroeste peninsular*), vol. 7, núm. 2, págs. 1-12.
- DAVIDSON, I. (1972a). «The animal economy of La Cueva del Volcán del Faro, Cullera, Valencia, Spain». *Transactions of the Cave Research Group of Great Britain*, vol. 14, núm. 1, págs. 23-32.
- DAVIDSON, I. (1972b). «The fauna from La Cueva del Volcán del Faro (Cullera, Valencia): A preliminary report». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. 13, págs. 7-21.
- DAVIDSON, I.; APARICIO PÉREZ, J. (1973). «Nuevos métodos de investigación arqueológica». *XII Congreso Nacional de Arqueología*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza: 833-842.

- DELAUNAY, J. M. (1994). *Des Palais en Espagne. L'École des hautes études hispaniques et la Casa de Velázquez au coeur des relations franco-espagnoles du XX^e siècle (1898-1979)*. Bibliothèque de la Casa de Velázquez 10. Madrid: Casa de Velázquez.
- DELLEY, G. (2015). *Au-delà des chronologies. Des origines du radiocarbone et de la dendrochronologie à leur intégration dans les recherches lacustres suisses*. Archéologie Neuchâteloise 53. Neuchâtel: Office du patrimoine et de l'archéologie.
- DELPECH, F. (2011). «François Bordes et les datations absolues: un désintéret apparent». En: F. Delpech; Jaubert, J. (eds.). *François Bordes et la préhistoire. Colloque international François Bordes, Bordeaux, 22-24 avril 2009*. Paris: Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques 29): 165-174.
- DI FEBBO, G.; JULIÀ, S. (2012). *El franquismo: una introducción*. Barcelona: Crítica.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2012). *Archaeological encounters. Building networks of Spanish and British archaeologists in the 20th century*. Newcastle: Cambridge Scholars.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2014). «Transnationalism and archaeology. The connecting origins of the main institutions dealing with prehistoric archaeology in Western Europe: the IPH, the CIPP and the CRPU (1910-1914)». En: A. Guidi (ed.). *150 anni di preistoria e protostoria in Italia*. Florencia: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria I): 163-177.
- DÍAZ-ANDREU, M. (2020). «Towards Archaeological Theory: a history». En: P. Díaz-del-Río; Lillios, K.; Sastre, I. (eds.). *The Power of Reason, the Matter of Prehistory. Papers in Honour of Antonio Gilman Guillén. Edited by Pedro Díaz-del-Río, Katina Lillios and Inés Sastre*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Bibliotheca Praehistorica Hispana); 41-53.
- DÍAZ-ANDREU, M.; COLTOFEAN, L. (2020a). «Dossier: historia de la interdisciplinaridad en Arqueología». *Veleia*, vol. 37, págs. 13-175.
- DÍAZ-ANDREU, M.; COLTOFEAN, L. (2020b). «Hacia una historia de la interdisciplinaridad en la Arqueología española: introduciendo una nueva perspectiva». *Veleia [Dossier: M. Díaz-Andreu y L. Coltofean (eds.) Historia de la interdisciplinaridad en Arqueología]*, vol. 37, págs. 13-32.
- DÍAZ-ANDREU, M.; PORTILLO, M. (2020). «La interdisciplinariedad en la Arqueología española». En: J. Caro; Díaz-de la Fuente, S.; Ahedo, V.; Zurro, D.; Madella, M.; Galán, J. M.; Izquierdo, L. R.; Santos, J. I.; del Olmo, R. (eds.). *Terra Incognita: Libro blanco sobre transdisciplinariedad y nuevas formas de investigación en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología*. Burgos: Pressbooks: 51-57.
- DÍAZ-ANDREU, M.; MONTÓN, S.; PIQUÉ, R. (2018). «Crònica sobre la Reunió Anual de l'Associació Europea d'Arqueòlegs i Arqueòlogues (Barcelona, 5-8 de setembre de 2018)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 28, págs. 385-392.
- DÍAZ-ANDREU, M.; MORA, G.; CORTADELLA, J. (2009). «Introducción». En: M. Díaz-Andreu; Mora, G.; Cortadella, J. (eds.). *Diccionario Histórico de la Arqueología en España (siglos XV-XX)*. Madrid: Marcial Pons: 13-57.
- DÍAZ-ANDREU, M.; RAMÍREZ SÁNCHEZ, M. (2001). «La Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas (1939-1955): la administración del Patrimonio Arqueológico en España durante la primera etapa de la dictadura franquista». *Complutum*, vol. 12, págs. 325-343.
- DJINDJIAN, F. (2016). «The Revolution of the Sixties in Prehistory and Protohistory». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V. M.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of Archaeology – international perspectives*. Oxford: Archaeopress /British Archaeological Reports: 125-144.
- DOENGES, N. A. (2005). *The William L. Bryant Foundation, A Brief History*. Hanover, NH: Dartmouth College.
- DOSSIER – MÈTODES CIENTÍFICS... (1984). «Dossier – Mètodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental de la prehistòria». *Cota Zero*, vol. 4, págs. 1-106.
- DRIESCH, VON DEN (1972). *Osteoarchaeologische Untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel*. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 3. München: Institut für Palaeontomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. (1979). *Breve manual de análisis polínico*. Madrid, Valencia: Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Universitat de València.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. (1980). «Análisis polínico de sedimentos arqueológicos de la cueva de Les Malladetes (Barx, Valencia)». *Cuadernos de geografía*, vol. 26, págs. 1-22.
- DUPRÉ OLLIVIER, M. (1985). *Palinología y paleoambiente: nuevos datos españoles*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- EBERHARDT, G. (2008). «Methodological Reflections on the History of Excavation Techniques». En: N. Schlanger; Nordbladh, J. (eds.). *Histories of Archaeology: archives, ancestors, practices*. Oxford: Berghahn Books: 89-96.
- EDWARDS, K. J. (2018). «Pollen, women, war and other things: reflections on the history of palynology».

Vegetation History and Archaeobotany, vol. 27, núm. 2, págs. 319-335.

- EIXEA VILANOVA, A.; PÉREZ REYES, A.; ALBIR HERRERO, C. (2014). «Una revisió de la producció científica del Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de València». En: A. Vizcaíno; Machause, S.; Albelda, V.; Real, C. (eds.). *Desmuntant Lara Croft. Dones, arqueologia i universitat*. Valencia: Universitat de València (Saguntum Extra 15): 81-91.
- ENRICH, J.; FONT, J.; SALES, J. (eds.) (2006). *Congrés d'Analítiques Aplicades a l'Arqueologia. Igualada, 3 al 5 de febrer de 2005*. Igualada: ArqueoCat, Universitat Politècnica de Catalunya.
- ESTÉVEZ, J.; VILA, A. (2006). *Una historia de la investigación sobre el Paleolítico en la Península Ibérica*. Madrid: Síntesis.
- FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, V. M. (2000). *Teoría y Método de la Arqueología*, 2.^a ed. Madrid: Síntesis.
- FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, V. M. (2016). «Learning to be scientific. The introduction of "New Archaeology" in Spain, 1975-1990». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V. M.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of Archaeology – international perspectives*. Oxford: Archaeopress / British Archaeological Reports: 99-110.
- 402 FONT SERRA, A. (1979-80). «Prof. Santiago Alcobé Noguer (1903-1977)». *Ampurias*, vol. 41-42, págs. 505-506.
- FREEMAN, L. G.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1998). *Le Paléolithique inférieur et moyen en Espagne*. Grenoble: Jérôme Millon.
- FULLOLA, J. M. (2006). «Georges Laplace y su influencia en los estudios del paleolítico en España». *Dialektiké: Cahiers de Typologie Analytique* [Dossier Francesc Gusi Jener (ed.). *Hommage à Georges Laplace*], vol. 2006, págs. 81-86.
- FULLOLA, J. M. (2012). «De piedra en piedra. La construcción vital de un paleolitista». En: Jaume Aurell (ed.). *La Historia de España en primera persona. Autobiografías de historiadores hispanistas*. Barcelona: Base: 97-123.
- FULLOLA, J. M.; ALBIZURI, S.; ÁLVAREZ, R.; BERGADÀ, M. M.; CEBRIÀ, A.; DAURA, J.; DOMINGO, I.; EJARQUE, A.; GARCÍA-ARGÜELLES, P.; LÓPEZ CACHERO, F. J.; LLOVERAS, L.; MANGADO, X.; NADAL, J.; OMS, X.; PETIT, M. À.; REY-SOLÉ, M.; RIERA, S.; ROMÁN, D.; SÁNCHEZ DE LA TORRE, M.; SANZ, M.; TEJERO, J. M.; TRESSERRAS, J.; ZILHÃO, J. (2015). «Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP). Núcleo de cohesión en formació e investigació en Prehistòria de la Universitat de Barcelona desde 1987». *Pyrenae*, núm. especial 50 Aniversario, págs. 9-90.
- FUMANAL, M. P. (1979). «Estudio sedimentológico de la Cueva de la Cocina. Dos Aguas (Valencia)». *Cuadernos de Geografía de la Universidad de Valencia*, vol. 24, págs. 79-98.
- FUMANAL, M. P.; DUPRÉ OLLIVIER, M. (1983). «Schéma paléoclimatique et chrono-stratigraphique d'une séquence du Paléolithique Supérieur de la région de Valence (Espagne)». *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, vol. 1, págs. 39-46.
- GALLART MARTÍ, M. D. (1977). «Las cerámicas de Sagunto: introducción a una metodología del estudio de las cerámicas de Sagunto y su relación con la geología de la zona». *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, vol. 12, págs. 73-88.
- GALLART MARTÍ, M. D. (1981). *La tecnología de la cerámica neolítica valenciana. Metodología y resultados del estudio ceramológico por medio de difracción de rayos X y microscopía electrónica*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- GARCÉS ESTALLO, I.; GÓMEZ GONZALO, M. P. (2020). «La colaboración interdisciplinar en los trabajos de Adolf Schulten». *Veleia [Dossier: M. Díaz-Andreu y L. Coltofean (eds.) Historia de la interdisciplinariedad en Arqueología]*, vol. 37, págs. 121-140.
- GARCÍA DÍEZ, M.; ZAPATA PEÑA, L. (eds.) (2013). *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica: De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*. Vitoria: Universidad del País Vasco (Euskal Herriko Unibertsitatea).
- GARCÍA I GARRIGA, J.; MARTÍNEZ MOLINA, K.; CANAL I ROQUET JALMAR, J.; CARBONELL, E. (2009). «L'escola de Girona de Paleotistes». *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins* (Ejemplar dedicado a: *IEG (1946-2009): 50 volums d'estudis oferts al servei de la cultura catalana*), vol. 50, págs. 9-26.
- GARCÍA SANTOS, J. C. (1998). «La transformación de la arqueología española en la década de 1980. Análisis bibliométrico de los congresos sobre teoría y método». *Complutum*, vol. 9, págs. 213-230.
- GIFFORD-GONZALEZ, D. P. (2018). «The Emergence of Zooarchaeology». En: D. Gifford-Gonzalez (ed.). *An introduction to Zooarchaeology*. Nueva York: Springer: 19-50.
- GILMAN, A.; THORNES, J. B. (1985a). *El uso del suelo en la Prehistoria del Sureste de España*. Serie Universitaria, 227. Madrid: Fundación Juan March.
- GILMAN, A.; THORNES, J. B. (1985b). *Land-use and Prehistory in south-east Spain*. University of London Monograph Serie. Londres: Allen and Unwin.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1980). *El yacimiento de la cueva de «El Pendo»: (excavaciones 1953-57)*. Bibliotheca Praehistorica Hispana 17. Madrid: Con-

- sejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Español de Prehistoria; Departamento de Prehistoria de la Universidad Complutense.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.; FREEMAN, L. G. (1971). *Cueva Morin: Excavaciones 1966-1968*. Santander: Patronato de las Cuevas Prehistoricas.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.; FREEMAN, L. G. (1973). *Cueva Morin: Excavaciones 1969*. Santander: Patronato de las Cuevas Prehistoricas.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.; GARCÍA GUINEA, M. Á.; BEGINES RAMÍREZ, A. (eds.) (1966). *Cueva del Otero* [con la colaboración de Benito Madariaga de la Campa y Arlette Leroi-Gourhan]. Madrid: Ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Bellas Artes. Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas (Excavaciones Arqueológicas en España 53).
- GONZÁLEZ SAINZ, C. (2005). «El punto de vista de los autores estructuralistas: a la búsqueda de un orden en las cuevas decoradas del Paleolítico Superior». En: J. A. Lasheras Corruachaga; González Echegaray, J. (eds.). *El significado del Arte Paleolítico*. Madrid: Ministerio de Cultura: 181-210.
- GONZÁLEZ TABLAS SASTRE, F. J.; JORDÁ PARDO, J. F.; GUILLÉN OTERINO, A. (1984). «Aspectos económicos, funcionales y ambientales de los niveles paleolíticos de la Cueva de Nerja: Interrelación entre la industria, la malacología y la palinología». *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica, Soria 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 405-415.
- GRACIA ALONSO, F. (2013). «Joan Maluquer de Moles, gestor universitario. El Plan Maluquer y la renovación de los estudios en Filosofía y Letras en la Universidad de Barcelona». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, vol. 23, págs. 323-341.
- GRACIA ALONSO, F. (2017). *Lluís Pericot García. Un prehistoriador entre dos épocas*. Pamplona: Urgoiti.
- GROENEN, M. (1994). *Pour une histoire de la Préhistoire. Le Paléolithique*. Grenoble: Jérôme Millon.
- GUILLÉN OTERINO, A. (1982). «Sobre la introducción del Castaño, *Castanea sativa*, en el Mediterráneo Occidental». *Zephyrus*, vol. 34-35, págs. 99-102.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M.; BURILLO MOZOTA, F.; PEÑA MONNÉ, J. L. (1981). «El cerro del Castillo de Alfambra (Teruel): estudio interdisciplinar de Geomorfología y Arqueología». *Kalathos: Revista del seminario de arqueología y etnología turolense*, vol. 1, págs. 7-64.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M.; BURILLO MOZOTA, F.; PEÑA MONNÉ, J. L. (1983). «La geoarqueología como ciencia auxiliar: aplicación en la Cordillera Ibérica turolense». *Revista de arqueología*, vol. 4, núm. 26, págs. 6-13.
- HARRIS, E. C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Crítica.
- HERNÁNDEZ DÍAZ, J. M. (1997). «Spanish Universities: From the Ancien Regime to the Law for University Reform». *Aula*, vol. 9, págs. 19-44.
- HOCHADEL, O. (2013). *El mito de Atapuerca. Orígenes, ciencia, divulgación*. El espejo y la lámpara 7. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- HOLE, F.; HEIZER, R. F. (1977 [1965]). *Introducción a la Arqueología Prehistórica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- HOPF, M. (1965). «Getreidefunde von El Cigarralejo bei Mula (Prov. Murcia)». *Madridrer Mitteilungen*, vol. 3, págs. 157-166.
- HOPF, M. (1966). «“Triticum monococcum L.” y “Triticum dicoccum Schübl” en el Neolítico antiguo español». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XI, págs. 53-73.
- HOPF, M. (1990). «Kulturpflanzenreste aus der Sammlung Siret in Brüssel». En: H. Schubart; Ulreich, H. (eds.). *Die Funde der südostspanischen Bronzezeit aus der Sammlung Siret*. Mainz am Rhein: Verlag Phillipp von Zabern (Madridrer Beiträge 17): 397-413.
- HOPF, M.; PELLICER, M. (1970). «Neolitische Getreidefunde in der Höhle von Nerja (prov. Málaga)». *Madridrer Mitteilungen*, vol. 11, págs. 18-34.
- HOPF, M.; SCHUBART, H. (1965). «Getreidefunde aus der Coveta de l'Or bei Alcoy (Alicante)». *Madridrer Mitteilungen*, vol. 6, págs. 20-38.
- HOSKIN, M.; ALLAN, E. (1995). «The orientations of Mediterranean tombs and sanctuaries». En: W. H. Waldren; Ensenyat, J. A.; Kennard, R. C. (eds.). *Ritual rites and religion in prehistory*. Oxford: BAR (BAR International Series 611): 38-67.
- HOWELL, F. C. (1970). *El Hombre prehistórico*. México, D.F.: Time-Life International.
- HOWELL, F. C.; BUTZER, K. W.; AGUIRRE, E. (1962). *Noticia preliminar sobre el emplazamiento acheulense de Torralba*. Excavaciones Arqueológicas en España 10. Madrid: Ministerio de Educación Nacional.
- HOYOS GÓMEZ, M. (1979). *El karst de Asturias en el Pleistoceno Superior y Holoceno*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- HOYOS GÓMEZ, M.; LAVILLE, H. (1982). «Nuevas aportaciones sobre la estratigrafía y sedimentología de los depósitos del Paleolítico Superior de la Cueva de El Pendo (Santander): sus implicaciones». *Zephyrus*, vol. 34-35, págs. 285-294.
- JANSSENS, P.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1958). *Memoria de las Excavaciones de la Cueva del Juyo*. Santander: Patronato de las Cuevas Prehistoricas.
- JARDÓN GINER, P. (2000). *Los raspadores en el Paleolítico Superior: tipología, tecnología y función en la*

Cova del Parpalló (Gandía, España) y en la Grotte Gazel (Sallèles - Cabardès, Francia). Trabajos Varios del SIP 97. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia. Museu de Prehistòria de València.

- JARDÓN GINER, PAULA; SOLER MAYOR, BEGONYA (2014). «Viure l'Arqueologia i viure de l'Arqueologia essent dones». En: A. Vizcaíno; Machause, S.; Albelda, V.; Real, C. (eds.). *Desmuntant Lara Croft. Dones, arqueologia i universitat*. Valencia: Universitat de València (Saguntum Extra 15): 93-100.
- JIMÉNEZ VIALÁS, H. (2011). «Biografía de Daniel E. Woods (1905-1992)». En: L. Roldán Gómez; Blánquez Pérez, J. (eds.). *Carteia III*. Sevilla, Madrid: Consejería de Cultura. Junta de Andalucía, Universidad Autónoma de Madrid, CEPSA: 173-185.
- JORNADAS... (1984). *Primeras jornadas de metodología de investigación prehistórica. Soria 1981*. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E.; SCHRÖDER, M. (1960). *Metallanalysen Kupferzeitlicher und Frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europas*. Studien zu den Anfängen der Metallurgie I. Berlín: Gebr. Mann.
- KINTIGH, K. W.; ALTSCHUL, J. H.; BEAUDRY, M. C.; DRENNAN, R. D.; KINZIG, A. P.; KOHLER, T. A.; LIMP, W. F.; MASCHNER, H. D. G.; MICHENER, W. K.; PAUKETAT, T. R.; PEREGRINE, P.; SABLOFF, J. A.; WILKINSON, T. J.; WRIGHT, H. T.; ZEDER, M. A. (2004). «Grand challenges for archaeology». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, vol. III, núm. 3, págs. 879-880.
- KLEIN, J. T.; NEWELL, W. H. (1997). «Advancing Interdisciplinary Studies». En: J. G. Gaff; Ratcliff, J. L. (eds.). *Handbook of the Undergraduate Curriculum: A Comprehensive Guide to Purposes, Structures, Practices, and Change*. San Francisco: Jossey-Bass: 393-415.
- KRISTIANSEN, K. (2002). «The Birth of Ecological Archaeology in Denmark: history and research environments 1850-2002». En: A. Fischer; Kristiansen, K. (eds.). *The Neolithisation of Denmark. 150 years of debate*. Poole: Orca Book: 11-31.
- LEISNER, V.; VEIGA FERREIRA, O. DA (1963). «Primeiras datas de radiocarbono 14 para a cultura megalítica portuguesa». *Revista de Guimaraes*, vol. 73, págs. 358-366.
- LEROI-GOURHAN, A. (1966). «Analyse pollinique de la Cueva del Otero». En: P. J. González Echegaray; García Guinea, M. A.; Begines Ramirez, A. (eds.). *Cueva del Otero*. Madrid: Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas (Excavaciones Arqueológicas en España 53): 83-85.
- LIESAU, C. (2016). «In memoriam. Angela von den Driesch. Una pionera de la Arqueozoología peninsular (1934-2012)». *Madriider Mitteilungen*, vol. 57, págs. 508-511.
- LOISEAU, J. P. (ed.) (2014). *François Bordes (1919-1981) et la construction de la Préhistoire dans la seconde moitié du XX^e siècle*. Tesis doctoral. Burdeos: Université de Bordeaux.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1999). «Ricardo Téletz (1913-1998)». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 56, págs. 7-8.
- LÓPEZ-VERA, F. (ed.) (1986). *Quaternary climate in western Mediterranean. Proceeding of the Symposium on Climatic Fluctuations during the Quaternary in the Western Mediterranean Regions, Madrid, Jun. 16-21, 1986*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- LULL, V. (1991). «La prehistoria de la teoría arqueológica en el Estado español». En: A. Vilá (ed.). *Arqueología*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 231-250.
- LUMLEY, H. DE (ed.) (1972). *La Grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault): les chasseurs néandertaliens et leur milieu de vie: élaboration d'une chronologie du Würmien II dans le Midi méditerranéen*. Marsella: Laboratoire de paléontologie humaine et de préhistoire (Études quaternaires 1).
- MADROÑERO DE LA CAL, A. (1983-84). «Estudio metalúrgico de algunas piezas del Museo Arqueológico Provincial de Murcia». *Empúries*, vol. 45-46, págs. 274-283.
- MADROÑERO DE LA CAL, A. (1994). «Estudio de los restos metalúrgicos del yacimiento arqueológico de Santa Ana (Entrena, La Rioja)». *Berceo*, vol. 126, págs. 71-88.
- MAGNÚSSON, S. G.; SÍJJARÞO, I. M. (2013). *What is microhistory?: theory and practice*. Londres/Nueva York: Routledge.
- MALINA, J.; VASÍCEK, Z. (1990). *Archaeology yesterday and today. The development of archaeology in the sciences and humanities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARTÍNEZ NAVARRETE, M. I. (1990). «La prehistoria española en los últimos cincuenta años: teoría y práctica». *Hispania*, vol. 175, págs. 439-457.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1942). «La aviación al servicio de la arqueología». *Atlantis. Actas de la Sociedad de Antropología, Etnografía y Prehistoria*, vol. 18, págs. 127-164.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1946). «Cereales y plantas de la cultura ibero-sahariana». *Cuadernos de Historia Primitiva*, vol. 1, págs. 35-45.
- MATSON, F. R. (1980). *Algunos aspectos de la tecnología cerámica. Ciencia en Arqueología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- MONTERO-RUIZ, I.; CACHO, C.; GALÁN, E.; GARCÍA-VUELTA, O.; MURILLO-BARROSO, M. (2011). «Luis Siret: arqueólogo experimental». En: M. Sán-

- chez Romero (ed.). *Memorial Luis Siret. I Congreso de Prehistoria de Andalucía. La tutela del patrimonio histórico*. Sevilla: Junta de Andalucía: 529-532.
- MONTERO RUIZ, I.; GARCÍA HERAS, M.; LÓPEZ-ROMERO, E. (2007). «Arqueometría: cambios y tendencias actuales». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 64, núm. 1, págs. 23-40.
- MORALES, J. (2002). «Historia de la Paleontología del Cuaternario de Madrid». En: J. Panera Gallego; Rubio Jara, S. (eds.). *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico inferior en Madrid*. Madrid: Museo Arqueológico Regional (Revista Zona Arqueológica 1): 277-299.
- MORALES MUÑOZ, A.; PEÑA-CHOCARRO, L. (en prensa). «Los prehistoriadores alemanes, impulsores de la bioarqueología ibérica».
- MORALES MUÑOZ, A.; VON DEN DRIESCH, A. (1977). «Los restos animales del yacimiento de Terrera Ventura (Tabernas, Almería)». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, vol. 4, págs. 15-34.
- MUÑOZ AMILIBIA, A. M. (1967). «La cronología de radiocarbono en la Península Ibérica». *Pyrenae*, vol. 3, págs. 7-15.
- NASH, S. (ed.) (2000). *It's about Time. A History of archaeological dating in North America*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- NETOLITZKY, F. (1935). «Kulturpflanzen und Holzreste aus dem Prähistorischen Spanien und Portugal». *Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți*, vol. IX, págs. 4-8.
- ORDIERES DÍEZ, I. (2017). «Dosier: Arqueología española de ida y vuelta». *Hispania Nostra*, vol. 28, págs. 14-43.
- ORTON, C. (1988). *Matemáticas para arqueólogos*. «Col. Alianza Universidad» 522. Madrid: Alianza.
- ORTON, C.; TYERS, P.; VINCE, A. (1997). *La cerámica en Arqueología*. Barcelona: Crítica.
- PEIRÓ MARTÍN, I.; PASAMAR ALZURIA, G. (1996). *La Escuela Superior de Diplomática (los archiveros en la historiografía española contemporánea)*. Madrid: Asociación Española de Archiveros, Bibliotecarios, Museólogos y Documentalistas.
- PEÑA-CHOCARRO, L. (2019). «In memoriam Gordon Hillman (1943-2018): un investigador extraordinario y un hombre excepcional. Un recuerdo personal». *Trabajos de Prehistoria*, vol. 76, núm. 1, págs. 9-10.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; PÉREZ JORDÀ, G. (2018). «Los estudios carpológicos en la Península Ibérica: un estado de la cuestión». *Pyrenae*, vol. 49, núm. 1, págs. 7-45.
- PEREJÓN, A. (1988). «Josefa Menéndez Amor (1916-1985)». *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*, vol. 84, págs. 53-60.
- PÉREZ RIPOLL, M. (1977). *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia)*. Trabajos Varios del SIP 53. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia.
- PERICOT, L. (1943). «La cultura pirenaica hasta el final de la época dolménica». *Primera Reunión del Patronato de la Estación de Estudios Pirenaicos. Agosto, 1943*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: 89-98.
- PERICOT, L. (1944). «Un nuevo procedimiento para el estudio climático por el análisis de los suelos». *Ampurias*, vol. VI, pág. 285.
- PERICOT, L. (1949a). «La datación de los huesos prehistóricos por su contenido en fluorina». *Ampurias*, vol. XI, pág. 176.
- PERICOT, L. (1949b). «Una rectificación a la larga cronología del Magdaleniense». *Ampurias*, vol. XI, págs. 178-179.
- PERICOT, L. (1959). «Impresiones arqueológicas de mis últimos viajes a América». *Boletín Americanista (Barcelona)*, vol. 1, págs. 7-21.
- PERICOT, L. (1968). «En memoria de D. José M.^a Albareda. Algunos recuerdos personales». *Pirineos*, vol. XXIV, págs. 7-14.
- PETIT I MENDIZÁBAL, M. Á.; LÓPEZ CACHERO, J. (2009). «Les études de préhistoire «récente» en Catalogne: l'influence de Jean Guilaine». En: M. Barbaza; Boissinot, P.; Briois, F. et al. (eds.). *De Méditerranée et d'ailleurs: mélanges offerts à Jean Guilaine*. Toulouse: Archives d'Ecologie Préhistorique: 573-582.
- PLUTNIAK, S. (2017). «L'innovation méthodologique, entre bifurcation personnelle et formation des disciplines: les entrées en archéologie de Georges Laplace et de Jean-Claude Gardin». *Revue d'histoire des Sciences Humaines [Publications de la Sorbonne]*, vol. 31, págs. 113-139.
- QUEROL, M. Á.; SANTONJA, M. (eds.) (1979). *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*. Madrid: Ministerio de Cultura (Excavaciones Arqueológicas en España).
- RENFREW, C.; BAHN, P. (1993). *Arqueología: teorías, métodos y práctica*, 6.^a edición. Madrid: Akal.
- RIGAUD, J. P. (2011). «Les fondements de l'oeuvre scientifique de François Bordes». En: F. Delpech; Jaubert, J. (eds.). *François Bordes et la préhistoire. Colloque international François Bordes, Bordeaux, 22-24 avril 2009*. Paris: Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques 29): 21-28.
- RIPER, A. B. VAN (1993). *Men among the Mammoths. Victorian Science and the Discovery of Human Prehistory*. Science and its conceptual Founda-

- tions. Chicago/Londres: University of Chicago Press.
- RIPOLL PERELLÓ, E. (1966). «Necrología. Prof. Miguel Fusté Ara (1919-1966)». *Ampurias*, vol. XXVIII, págs. 309-311.
- RIPOLL PERELLÓ, E.; LUMLEY, H. DE (1964-65). «El Paleolítico medio en Cataluña». *Ampurias*, vol. 26-27, págs. 1-70.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.; VERNET, J. L. (1991). «Étude paleoécologique du Gisement Chalcolithique de Los Millares (Santa Fé de Mondújar, Almería). Etude Anthracologique». En: W. H. Waldren; Ensenya, J. A.; Kennar, R. C. (eds.). *Recent developments in Western Mediterranean Prehistory: Archaeological Techniques, Technology and Theory*. Oxford: British Archaeological Review International Series 573: 1-16.
- ROVIRA LLORENS, S. (2010-11). «La Arqueometalurgia y sus problemas: Algunas reflexiones personales». *Boletín de la Sociedad Española de Amigos de la Arqueología*, vol. 46, págs. 275-285.
- RUBINOS PÉREZ, A. (2002). «D. Fernán Alonso Matthias (1935-2002)». *Archivo Español de Arqueología*, vol. 75, págs. 185-186.
- SÁEZ MARTÍN, B. (1951). «La cronología arqueológica por medio del carbono radioactivo». *Atlantis. Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria*, vol. XXVI, págs. 59-66.
- SANTONJA, M. (2019). «El desarrollo de la investigación en los yacimientos Paleolíticos de Torralba y Ambrona (Soria, España) a partir de los diarios inéditos de Dolores Echaide». *Munibe*, vol. 70, págs. 5-19.
- SANTONJA, M.; LÓPEZ, N.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (eds.) (1980). *Ocupaciones achelenses en el Valle del Jarama (Arganda, Madrid)*. Madrid: Diputación Provincial de Madrid (Arqueología y Paleocología I).
- SANTONJA, M.; VEGA TOSCANO, G. (2002). «La investigación del valle del Manzanares (1862-1975) en el contexto del Paleolítico español». En: J. Panera Gallego; Rubio Jara, S. (eds.). *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico inferior en Madrid*. Madrid: Museo Arqueológico Regional (Revista Zona Arqueológica 1): 242-275.
- SANZ NÚÑEZ, A. C. (1982). «Métodos geofísicos aplicados a la prospección arqueológica». *Turiaso*, vol. 3, págs. 9-28.
- SANZ NÚÑEZ, A. C. (1992). «Aplicación de magnetómetros de protones en prospecciones arqueológicas: Ventajas e inconvenientes». *Jornadas sobre teledetección y geofísica aplicadas a la arqueología, Madrid 7-10 de mayo de 1986, Mérida 1-3 de octubre de 1987*. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 37-42.
- SCHUBART, H. (1973). *Tierknochen von westphönizischen und phönizisch beeinflussten Ansiedlungen im südspanischen Küstengebiet*. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 4. München, Madrid: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München; DAI - Abteilung Madrid.
- SCHUBART, H.; PASCUAL, V. (1966). «Datación por el Carbono 14 de los estratos con cerámica cardial de la Coveta del'Or». *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XI, págs. 45-51.
- SHENNAN, S. (1992). *Arqueología cuantitativa*. Madrid: Crítica Arqueológica.
- SIRET, H.; SIRET, L. (1887). *Les premiers ages du métal dans le Sud-Est de l'Espagne: résultats des fouilles faites par les auteurs de 1887 à 1887*. Anvers; Louvain, Namur: Imprimerie de Charles Peeters; Impr. Paul Godenne.
- SIRET, H.; SIRET, L. (1890). *Las primeras edades del metal en el sudeste de España*. Barcelona: Imprenta de Henrich y Cia.
- SIRET, L. (1913). *Questions de chronologie et d'Ethnographie ibériques. Tome I: De la fin du Quaternaire a la fin du Bronze*. Paris: Paul Geuthner.
- SMALLEY, I. (2011). «Notes for a History of INQUA – the International Union for Quaternary Research (Association pour l'étude du Quaternaire, Internationale Quartarvereinigung, etc)». *Loess Letter*, vol. 65, págs. 1-23.
- SOLER MAYOR, B. (2003). *Estudios de las estructuras de combustión prehistóricas, una propuesta experimental: Cova Negra (Xàtiva, Valencia), Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante) y Marolles-sur-Seine (Bassin Parisien, Francia)*. Trabajos Varios del SIP 102. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia. Museo de Prehistòria de València.
- STEVENSON, A. C.; HARRISON, R. J. (1992). «Ancient forest in Spain: a model for land-use and dry forest management in SW Spain from 4000 BC to 1900 AD». *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 58, págs. 227-247.
- STIKA, H. P. (1986). «Vorbericht über die paläo-ethnobotanischen Untersuchungen in Fuente Alamo 1985». *Madridener Mitteilungen*, vol. 27, págs. 65-67.
- STIKA, H. P. (1988). «Botanische Untersuchungen in der bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Álamo». *Madridener Mitteilungen*, vol. 29, págs. 21-76.
- STIKA, H. P. (1998). «Landwirtschaft, Klima und Umwelt zur Bronzezeit im semiariden Becken

- von Vera, Prov. Almería, Südostspanien». En: B. Hänsel (ed.). *Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas*. Kiel: Oetker-Voges Verlag: III-115.
- STRAUS, L. G. (2000). «An American in Stone Age Spain: Homenaje de sus alumnos al Prof. L. G. Freeman». *Journal of Anthropological Research*, vol. 56, núm. 1.
- STRAUS, L. G. (ed.) (2002). *The role of American archaeologists in the study of the European Upper Palaeolithic*. Oxford: British Archaeological Reports.
- STRAUS, L. G. (2011). «Hopefully Not Colonialists: The role of “The Chicago School” in The Study Of Spanish Paleolithic Prehistory». En: N. Ferreira Bicho; Carvalho, Faustino, A. (eds.). *História, Teoria e Método da Arqueologia. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Faro, 14 a 19 Setembro de 2004* [Teoria e Historiografía. I. Postcolonialismo y Arqueología. Moro Abadía, O.; Díaz-Andreu, M. (eds.)]. Faro: Universidade do Algarve (Promontoria Monográfica 14): 323-332.
- STRAUS, L. G. (2013). «Joaquín González Echegaray (1930-2013)». *Journal of Anthropological Research*, vol. 69, núm. 2, págs. 161-166.
- STRAUS, L. G. (2016). «The Chicago Connection in Spanish Paleolithic Prehistory». En: G. Delley; Díaz-Andreu, M.; Djindjian, F.; Fernández, V. M.; Guidi, A.; Kaeser, M. A. (eds.). *History of Archaeology: international perspectives*. Oxford: Archaeopress (British Archaeological Reports): III-119.
- TAYLOR, E. R. (2000). «The Introduction of Radiocarbon Dating». En: S. Nash (ed.). *It's about Time. A History of Archaeological Dating in North America*. Salt Lake City: University of Utah Press: 84-104.
- TERRAL, J. F. (1997). *Domestication de l'olivier (Olea europaea) en Méditerranée nord-occidentale: approche morphométrique et implications paléoclimatiques*. Tesis doctoral. Montpellier: University Montpellier II.
- TORRENCE, R.; MARTINÓN-TORRES, M.; REHREN, T. (2015). «Forty years and still growing: Journal of Archaeological Science looks to the future». *Journal of Archaeological Science (Special Issue: Torrence, R., Martínón-Torres, M. & Rehren, T. (eds.). Scoping the Future of Archaeological Science: Papers in Honour of Richard Klein)*, vol. 56, págs. 1-8.
- UERPMMANN, H. P. (1971). *Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von S'illot (San Lorenzo / Mallorca)*. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 2. München/Madrid: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin – Universität München / Instituto Arqueológico Alemán de Madrid [1986].
- VERNET, J. L.; BADAL GARCÍA, E.; GRAU ALMERO, E. (1983). «La végétation néolithique du sud-est de l'Espagne (Valencia, Alicante) d'après l'analyse anthracologique». *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 296, núm. III, págs. 669-672.
- VICENT GARCÍA, J. M. (1994). «Perspectivas de la teoría arqueológica en España». En: P. López (ed.). *6 Congreso Hispano-Ruso de Historia*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Fundación Cultural Banesto: 215-224.
- VILA, A.; ESTÉVEZ, J. (1989). «“Sola ante el peligro”: la arqueología ante las ciencias auxiliares». *Archivo Español de Arqueología*, vol. 62, págs. 272-278.
- VILLAESCUSA FERNÁNDEZ, L. (2011). «Emiliano Aguirre Enríquez. Un paso adelante en la Paleoantropología española». *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet*, vol. 13, núm. 1, págs. 108-134.
- VILLAR, L.; VALLÈS, J. (1995). «Cincuenta años de Estudios Pirenaicos (1942-1992). Producción científica del Instituto de Estudios Pirenaicos (1942-1984), el Centro Pirenaico de Biología experimental (1963-1984) y el Instituto Pirenaico de Ecología». En: Ll. Villar; Vallès, J. (eds.). *Historia Natural' 93 (actas de la XI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Jaca, 13-18 de septiembre de 1993)*. Jaca: Instituto de Estudios Altoaragoneses: 255-274.
- WATSON, P. J.; LEBLANC, S. A.; REDMAN, C. L. (1974). *El método científico en arqueología*. Alianza Universidad. Madrid: Alianza.
- WILSON, E. O. (1998). *Consilience. The unity of knowledge*. Nueva York: Random House.
- ZEUNER, F. E. (1956). *Geocronología: la datación del pasado. Una introducción a la cronología prehistórica*. Barcelona: Omega.
- ZEUNER, F. E. (1959). *El período pleistoceno: su clima, cronología y sucesiones de la fauna*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

El papel de la interdisciplinariedad en el desarrollo de la arqueología ha pasado prácticamente desapercibido en la historiografía reciente. Los relatos autobiográficos reunidos en esta obra proporcionan una visión en primera persona de los recorridos personales de varias generaciones de investigadores que se han especializado en subdisciplinas tan diferentes como la antracología, la arqueopalinología, la malacología, la avifauna, la arqueobiología humana, la geoarqueología, la traceología y la arqueometalurgia, entre otras. Este es, por tanto, un libro único, ya que nos acerca al caleidoscopio humano de la mano de algunos de sus protagonistas trazando el desarrollo de sus disciplinas, que han marcado profundamente el devenir de la arqueología española en este último medio siglo.

