

TECNOLOGÍA, CONTEXTO Y SIGNIFICADO. TENDENCIAS Y LÍNEAS ACTUALES EN LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA ORFEBRERÍA CASTREÑA DE GALICIA

Technology, context and meaning. Trends and lines in archaeological research of the Castro Culture jewelry

ÓSCAR GARCÍA-VUELTA

Laboratorios I+D de Arqueología. Instituto de Historia (CCHS, CSIC)

Recibido: 13/07/2015
Aceptado: 29/04/2016

Resumen

El objetivo de este artículo es sintetizar las principales estrategias desarrolladas actualmente para la investigación arqueológica de la orfebrería de la IIª Edad del Hierro del Noroeste, con especial atención a las aportaciones teóricas y metodológicas producidas desde líneas de trabajo de orientación arqueometalúrgica. Los estudios tecnológicos y la renovación experimentada en los procedimientos de caracterización arqueométrica de materiales han permitido definir más adecuadamente la tecnología orfebre de este ámbito, aportando nuevos protocolos y vías de trabajo. Estas líneas de actuación caracterizan en buena medida el panorama actual de la investigación, en un contexto general más abierto que considera las diferentes dimensiones interpretativas que se manifiestan en esta orfebrería, y busca nuevas alternativas para su estudio.

Palabras clave

Cultura castreña. Orfebrería. Tecnología. Arqueometalurgia. Arqueometría. Técnicas analíticas. Arqueología del oro.

Abstract

The purpose of this paper is to outline current archaeological strategies used in the research of NW Iberian Second Iron Age jewelry. We pay special attention to the theoretical and methodological contributions of archaeometallurgical research. Both technological research and recent innovations experimented in the field of archaeometric characterization of materials have increased the accuracy in defining the technological aspects of jewelry production, providing new protocols and innovative research lines. These define the most recent state of art, in a context where the diverse interpretative dimensions revealed by this jewelry encourages the need for new alternative research strategies.

Key words

Castro-culture. Jewelry. Technology. Archaeometallurgy. Archaeometry. Analytical techniques. Gold Archaeology.

1. Introducción¹

La orfebrería es una de las manifestaciones materiales más representativas de la denominada *cultura castreña* del noroeste peninsular, y ha jugado un papel fundamental para la interpretación arqueológica de estas sociedades². Por el elevado número de hallazgos documentado y la marcada personalidad técnica y formal de sus producciones, se encuentra entre las más representativas de la II^a Edad del Hierro a nivel europeo. Sin embargo, a pesar de contar con una larga trayectoria de investigaciones, cuestiones básicas para su interpretación permanecen abiertas. Esta situación se debe a la concurrencia de diferentes factores recurrentemente mencionados³.

Destaca la falta de información sobre el contexto arqueológico y/o la procedencia exacta de buena parte de los hallazgos. En muchos casos, éstos son el resultado de descubrimientos casuales antiguos insuficientemente documentados. En otras ocasiones, los materiales fueron recuperados en excavaciones antiguas, carentes de un sistema de registro adecuado, o se localizaron en contextos arqueológicos poco esclarecedores.

Como resultado, la periodización de la orfebrería castreña sigue constituyendo una de las principales cuestiones abiertas. A grandes rasgos, la postura más aceptada defiende su desarrollo en una fase prerromana (ca. S.V-IV a.n.e), y su perduración durante la romanización⁴. La frecuente aparición de hallazgos en ambientes romanizados ha llevado también a algunos autores a defender que su principal desarrollo se produciría precisamente a partir del contacto con Roma⁵. En ambos casos, se acepta que la disolución de los principales rasgos caracterizadores de la orfebrería castreña se produce de una forma progresiva hacia finales del siglo I.

La falta de datos contextuales afecta tanto a la interpretación como a la periodización de estas producciones. Un factor de dificultad añadido es la muy baja presencia de material numismático asociado, conociéndose contados ejemplos⁶. Respecto a la localización de los hallazgos, buena parte de los materiales se han recuperado en el interior de castros o en las inmediaciones de castros. En otros casos, consti-

1 Este estudio se plantea a partir de la ponencia presentada en el *5^a ciclo de conferencias Mundo Hispano-Atlántico. Líneas y nuevas perspectivas de investigación en Galicia: historia, arte y geografía* (Ourense, octubre 21014), organizado por el Departamento de Historia, Arte y Geografía de la Universidad de Vigo. Agradezco a X. L. Armada la lectura del manuscrito original y sus acertados comentarios sobre los contenidos de este trabajo.

2 LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1951).

3 CASTRO PÉREZ, L. (1995); BALSEIRO, A. (1999); ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PÉREZ, A., y PORTO, Y. (2013); entre otros.

4 p.ej. GONZÁLEZ-RUIBAL (2006-2007): 420-422, PEREA, A. (2003): 147 y ss.

5 p.ej. PEÑA SANTOS, A. DE LA (1992): 384-385. ; CALO LOURIDO, F. (1997): 133.

6 Como el del denominado «Tesoro Bedoya», cuyas monedas fechan su deposición desde finales del s. I. Una síntesis sobre este conjunto en ALONSO, V. (ed.) (1997).

tuyen hallazgos aislados, que podrían guardar relación con determinados lugares de especial significación simbólica o ritual⁷. Desconociéndose aspectos fundamentales, como el registro funerario castreño, la casuística en cuanto a su composición –p.ej. piezas aisladas, conjuntos de piezas de uno o varios tipos, o presencia/ ausencia de material semielaborado– y el estado de conservación de los materiales han condicionado la lectura contextual de estos hallazgos, dando lugar a dos interpretaciones mayoritarias: como depósitos de orfebre, o como ocultaciones de tipo económico. Se ha defendido también que en muchos casos, podrían considerarse auténticos «depósitos arqueológicos» relacionados con prácticas de tipo ritual, de carácter individual o colectivo⁸. Hasta el momento, la escasez de estudios documentales y la falta de datos arqueológicos sobre muchos de los lugares en los que se han producido estos hallazgos siguen dificultando este tipo de aproximaciones⁹.

1.1. La orfebrería castreña: algunos rasgos caracterizadores

La abundancia de recursos auríferos propició una larga tradición de trabajo del oro en el Noroeste peninsular, documentada desde el III^{er} milenio a.C., y con continuidad a lo largo de toda la Edad del Bronce, enriqueciéndose posteriormente con aportaciones técnicas de origen atlántico y mediterráneo¹⁰.

Todo ello dio como resultado una orfebrería bien diferenciada de la de otras producciones peninsulares de la II^a Edad del Hierro, caracterizada por el uso del oro como materia prima básica, a diferencia del ámbito ibérico o el celtibérico, donde se utilizó en mayor medida la plata. La orfebrería castreña muestra también una clara diferenciación a nivel formal (Fig. 1). El tipo mejor representado son los adornos rígidos de cuello o torques, de los que conocemos ca. 150 ejemplares, y que formalmente se caracterizan por la presencia de aros abiertos en forma de C, con terminales voluminosos en los extremos, incorporando distintos elementos ornamentales (Fig. 1, 1-3)¹¹. Otros tipos bien representados son las arracadas, con más de 50 hallazgos conocidos (Fig. 1, 4), o los brazaletes. En menor medida, se documentan piezas laminares, como diademas/cinturones (Fig. 1, 5); gargantillas; colgantes y collares (Fig. 1, 6), junto a adornos de pelo o elementos de revestimiento¹². Además de estos materiales, contamos con buenos ejemplos de material se-

7 p.ej. GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2003), entre otros.

8 ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): 109 y ss.

9 LADRA, L. (2002), entre otros.

10 BLANCO FREIJEIRO, A. (1957); CASTRO PÉREZ, L. (1994); ARMBRUSTER, B. (2000), (2011), entre otros.

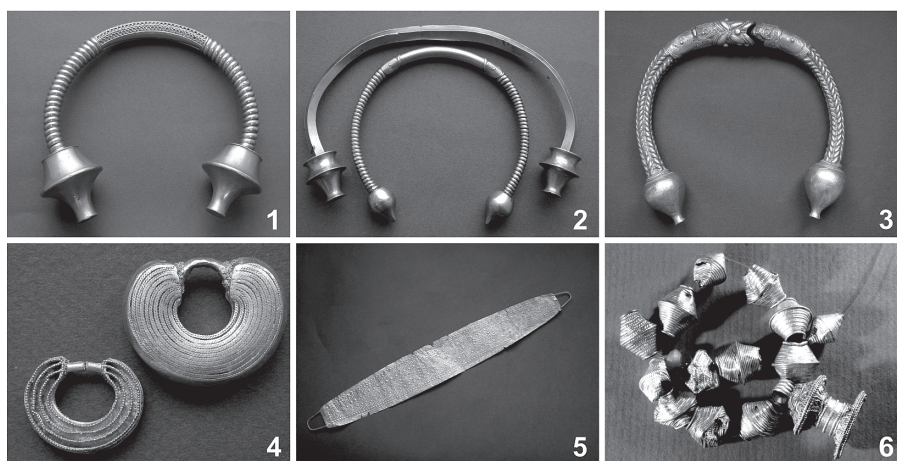
11 LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1951); MONTEAGUDO, L. (1952); PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1990); PRIETO, S (1996), entre otros.

12 LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1951); BLANCO FREIJEIRO, A. (1957); PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1982), (1989); GARCÍA-VUELTA, O. (2003), entre otros.

mielaborado, como tortas o lingotes plano-convexos¹³. Respecto a los modos de producción, se acepta que el abastecimiento del oro por parte de las poblaciones prerromanas del Noroeste se realizó a partir de la explotación de yacimientos auríferos secundarios. Más concretamente, y como indican los autores clásicos¹⁴, mediante el bateo de placeres fluviales, no documentándose un aprovechamiento directo de los yacimientos primarios hasta época romana¹⁵.

Figura 1. Orfebrería castreña de Galicia. 1. Torques (Burela, Lugo); 2. Torques de Melide y Viveiro, (Lugo), (MPL); 3. Torques (Xanceda, Ordenes, A Coruña), (MAHC); 4. Arracadas. Burela y castro de Recouso (Oroso, A Coruña), (MPL); 5. Diadema/cinturón, "Tesoro Bedoya" (Ferrol, A Coruña), (MP); 6. Collar con cuentas laminares y colgante, castro de Elviña, A Coruña (MAHC).

Fotos: OGV (1-5); Proyecto Au (6).



1.2. Notas sobre la trayectoria de la investigación (1951-1995)

A principios de los años 50, F. López Cuevillas aportó la primera propuesta de sistematización general para la orfebrería castreña, en un trabajo que marcó las bases para la investigación posterior¹⁶. A nivel interpretativo, esta orfebrería se considerará como símbolo de poder y/o status social, y evidencia de unas sociedades guerreras y jerarquizadas, valorándose en menor medida otros aspectos, como su dimensión ritual. Ante la falta de información arqueológica, los trabajos desarrollados durante las siguientes décadas se orientaron principalmente a la clasificación estilística o

13 PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1992).

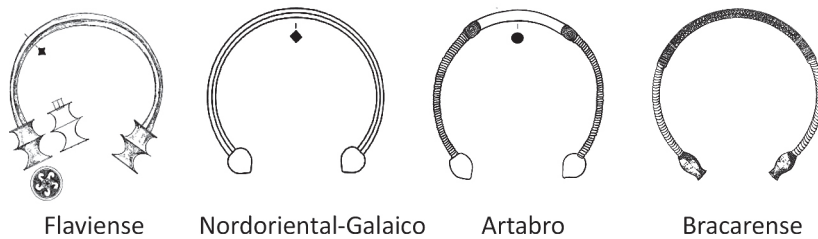
14 Estrabón, *Geografía*, III, 2, 9.

15 SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (1983), (1997); FERNÁNDEZ-POSSE, M.ª D., SASTRE, I., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2004).

16 LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1951).

tipológica de los materiales, así como al estudio de su distribución territorial¹⁷, con escasa atención, salvo excepciones, a los aspectos técnicos de las piezas. El interés se centrará en el grupo de los torques, que serán objeto de diferentes clasificaciones (Fig. 2), prestándose menor atención a otros materiales bien representados, como las arracadas¹⁸, o a temas como los modos de producción o la caracterización de las materias primas.

Figura 2. Ejemplos de grupos morfológicos establecidos para los torques castreños a lo largo del tiempo. Varios autores.



Sin embargo, los estudios tipológicos, limitados por la falta de información, no se mostraron eficaces para plantear una solución al problema cronológico de la orfebrería castreña. Tampoco las aportaciones arqueométricas, orientadas al estudio analítico de los materiales (*Vid. Infra*), tuvieron una buena incidencia en la investigación¹⁹.

Durante la década de los 80 se producen interesantes aportaciones para el estudio de los materiales, con trabajos de síntesis a nivel regional o general²⁰; y en menor medida, con alguna contribución al estudio técnico de determinados hallazgos²¹. Sin embargo, los cambios en la investigación se hacen más evidentes desde principios de los años 90, con propuestas tipológicas más simplificadas; un relativo aumento del interés por el estudio de las materias primas o los modos de producción; avances en los estudios sobre otros materiales, como la plástica, o aproximaciones a las connotaciones simbólicas de esta orfebrería²². Destaca también la publicación de nuevos trabajos de catalogación, que no contaron con una adecuada continuidad²³.

17 Una línea de estudios que continúa en la actualidad. Véase, p.ej, LADRA, L. (2005b).

18 PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1982).

19 Comentados en ARMADA, X.L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008).

20 SILVA, A. C. F. (2007); PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1982), (1989).

21 ELUÈRE, CH. (1986-1987).

22 p.ej. PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1990), (1990-1991), (1992); CASTRO PÉREZ, L. (1990); CALO LOURIDO, F. (1994).

23 ARMBRUSTER, B., y PARREIRA, R. (1993); BALSEIRO, A. (1994).

Desde mediados de esta década, se reivindica la utilidad de los estudios técnicos como vía para superar el estancamiento interpretativo²⁴. Estas aportaciones van a producirse en un panorama de investigación más diverso, en el que los trabajos orientados a la clasificación tipológica o el análisis territorial²⁵ se combinan con otras vías de aproximación, como la económica²⁶.

Desde esos momentos, los «estudios tecnológicos» han contado con un importante papel, sumándose a sus aportaciones significativos avances en la interpretación de la orfebrería castreña, especialmente, para la valoración de su papel en la esfera ritual²⁷. Destacan en este sentido las contribuciones aportadas a partir del estudio iconográfico, ya sea desde la propia orfebrería²⁸ (Fig.3, 1), de la plástica castreña²⁹, o desde la puesta en valor de materiales anteriormente poco valorados, como los bronce con motivos sacrificiales³⁰ (Fig. 3, 2-3). Finalmente, hay que mencionar la mayor importancia otorgada a los estudios documentales, planteados como una alternativa a la falta de información contextual, que han contribuido ya a la revisión de diversas colecciones o hallazgos antiguos, y a una publicación más adecuada de los nuevos materiales recuperados en Galicia³¹.

Figura 3. Jinete que exhibe un torques. Diadema/cinturón (Moñes, Piloña, Asturias), (MAN); 2. Detalle de bronce sacrificial con representaciones de caldero, zoomorfos, hacha y torques (¿Lalín, Pontevedra?), (MP); 3. Bronce sacrificial. Detalle de representación de torques en el “hacha” de Cariño, (A Coruña), (MHAC). Fotos: OGV y X.L. Armada.



2. Los estudios arqueometalúrgicos en la investigación sobre orfebrería castreña

Como ya se ha señalado, buena parte de las contribuciones teóricas y metodológicas producidas para el estudio arqueológico del oro castreño en las últimas

24 CASTRO PÉREZ, L. (1995): 126.

25 p.ej. PRIETO, S. (1996).

26 RUIZ-GÁLVEZ, M.ª L. (1995); LADRA, L. (1999).

27 CASTRO PÉREZ, L. (1992), (1998).

28 MARCO, F. (1994).

29 p.ej. SCHATTNER, T. G. (ed.) (2003).

30 p.ej. ARMADA, X. L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2003), (2006), o (2014).

31 GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2003); GARCÍA-VUELTA, O. (2007); LADRA, L. (2004), (2005a)

dos décadas se han desarrollado desde el cada vez más especializado campo de la arqueometalurgia³². La aplicación de estos planteamientos se ha considerado determinante para el avance experimentado actualmente por los estudios sobre orfebrería³³, y ha dado lugar buena parte de las propuestas metodológicas e interpretativas que modelan las líneas de trabajo actuales.

Las primeras aportaciones significativas para el estudio arqueométrico de materiales de orfebrería pre y protohistórica del noroeste se habían producido entre los años 60 y 70, en el marco del proyecto *Studien zu den Anfängen der Metallurgie* (SAM), un ambicioso programa de investigación arqueométrica a nivel europeo, dirigido desde el *Landesmuseum* de Stuttgart. Sus actuaciones incluyeron la caracterización analítica de numerosos objetos de base cobre y oro de diversos países europeos, afectando a diversas piezas de orfebrería de la Edad del Bronce y época castreña de Galicia. Los trabajos del proyecto SAM aportaron un repertorio de datos analíticos inédito hasta esos momentos, y permitieron una caracterización general de las aleaciones empleadas en este ámbito³⁴. A pesar de ello, los planteamientos teóricos y procedimientos de trabajo del proyecto fueron muy criticados³⁵, y sus resultados, con alguna excepción³⁶, fueron poco valorados para la interpretación de la orfebrería del noroeste.

A lo largo de los años 80, se desarrollan en Galicia otras importantes iniciativas arqueométricas que no afectaron al estudio de la orfebrería castreña³⁷. En paralelo, se realizan algunas contribuciones para el análisis elemental no destructivo de piezas de orfebrería, aplicados de forma puntual a nuevos hallazgos³⁸. Durante esta década, se aporta también algún estudio analítico de piezas castreñas conservadas en museos europeos³⁹.

Desde mediados de los años 90, la trayectoria de las investigaciones arqueometalúrgicas sobre orfebrería castreña experimenta un notable avance, estructurándose principalmente en función de dos grandes aspectos muy relacionados: el

32 Sobre el panorama actual de estos estudios véase ROBERTS, B. W. y THORNTON, CH. P. (eds.) (2014) o MONTERO-RUIZ, I. (2010), entre otros.

33 CASTRO PÉREZ, L. (2010): 15.

34 HARTMANN, A. (1971), (1982). Véase también MONTERO-RUIZ, I., y ROVIRA, S. (1991): 116 y ss.

35 A nivel metodológico, podemos destacar, por ejemplo, el carácter destructivo de las técnicas empleadas, o unos protocolos de muestreo poco adecuados a la complejidad estructural y técnica de las piezas. Un resumen de estas cuestiones en ARMADA, X.L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008): 414 y ss., o GARCÍA-VUELTA, O., y MONTERO-RUIZ, I. (2007): 107 y ss.

36 p.ej. PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1990-1991).

37 ARMADA, X.L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008): 416-417

38 Realizadas desde el Dpto. de Edafología de la USC, mediante la técnica de Fluorescencia de rayos X (*Vid. Infra*), a partir de colaboraciones puntuales del Prof. Guitián Rivera con diferentes arqueólogos. Algunos resultados en ACUÑA, F., y CASAL, R. (1984-1985); CALO LOURIDO, F., y SOEIRO, T. (1986) o PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1992): 110.

39 p.ej. ELUÈRE, CH. (1986-1987):197.

estudio tecnológico de los materiales y la renovación en el uso de las técnicas arqueométricas. En alguna medida, estas cuestiones configuran también dos etapas complementarias, cuya delimitación temporal podemos considerar sin embargo relativa, ya que en ambos casos, estos planteamientos han contado con una implantación progresiva en la investigación.

2.1. La aportación de los estudios tecnológicos

La primera etapa está definida por la extensión de unos nuevos posicionamientos teóricos y metodológicos, orientados hacia el estudio tecnológico de los materiales, que van a suponer una alternativa a la revisión estilística tradicional. Dichos planteamientos se relacionan a su vez con la extensión de líneas de trabajo integradas en las estrategias de investigación genéricamente denominadas como *Arqueología del oro*⁴⁰.

La característica principal de estos enfoques es la consideración de la *Tecnología* –definida como el conjunto de conocimientos relativos a un determinado ámbito técnico o de producción en una sociedad y momento determinados– como fuente de información para la interpretación arqueológica de los objetos a diferentes niveles (cronológico, técnico, económico, social, o simbólico)⁴¹. Entre sus temas de atención, destaca el estudio del grado de especialización artesanal –valorado como indicador de complejidad a nivel socioeconómico–, o el de los procesos de cambio tecnológico. Su orientación metodológica es interdisciplinar, abarcando desde la revisión de las fuentes antiguas, a la etnoarqueología, la arqueometría o la arqueología experimental⁴². Destaca la importancia otorgada a la revisión técnica de los objetos y las materias primas, así como la integración de las técnicas arqueométricas –en particular de las aplicadas a la revisión topográfica y la caracterización analítica de los materiales– como parte de su proceso de estudio.

La importancia de estos posicionamientos en la investigación de la orfebrería peninsular se observa ya desde principios de los años 90⁴³, momentos en los que ven la luz influyentes trabajos de síntesis⁴⁴ y se proponen estrategias de investigación de amplio espectro espacial y temporal, que contribuyen a extender estas metodologías. En este sentido, destacan las aportaciones del denominado

40 Estos enfoques comenzaron a desarrollarse en Europa principalmente desde los años 70-80, en paralelo al proceso de integración de la orfebrería en la investigación arqueológica y arqueometalúrgica. Sobre su extensión véase PEREA, A. (1999), o PEREA, A., y ARMBRUSTER, B. (2008a), entre otros.

41 PEREA, A. (2010): 236 y ss; ARMBRUSTER, B. (2011): 418-419.

42 ARMBRUSTER, B., y GUERRA, M.ª F. (2003); ARMBRUSTER, B. (2011): 419.

43 PEREA, A. (1999).

44 NICOLINI, G. (1990); PEREA, A. (1991); PINGEL, V. (1992).

*Proyecto AU*⁴⁵, a través de proyectos financiados, colaboraciones, o actuaciones en coordinación con otros programas de investigación arqueométrica a nivel peninsular⁴⁶. La extensión de estos planteamientos a la investigación de la orfebrería del noroeste se observa desde mediados esta década, iniciándose con trabajos centrados en las producciones de la Edad del Bronce, y en menor medida en la orfebrería castreña⁴⁷.

Como se indicó anteriormente, la atención prioritaria de la investigación se centra por aquellos momentos en el estudio de las manufacturas, y en especial de los torques. Estas características se manifiestan también en las aportaciones técnicas o tecnológicas, que se incrementan desde finales de esta década, coincidiendo con una mayor atención a los trabajos de tipo arqueometalúrgico en el noroeste⁴⁸. Los estudios se centraron principalmente en la caracterización de las técnicas de fabricación de los torques, dando lugar por ejemplo a nuevas clasificaciones tipológicas que, por primera vez, toman en consideración el análisis detallado de sus aspectos técnicos⁴⁹. Por los mismos momentos, ven la luz nuevos trabajos de síntesis sobre la tecnología metalúrgica atlántica; valoraciones sobre las relaciones tecnológicas de la orfebrería castreña, o estudios comparativos a nivel europeo⁵⁰. A finales de los 90, los grandes programas de investigación arqueometalúrgica centran también su interés en estas producciones, planteando proyectos de investigación específicamente orientados a su estudio tecnológico, que hicieron posible la revisión de un buen número de materiales⁵¹.

Los trabajos desarrollados durante esta etapa afectaron positivamente a la investigación a nivel metodológico e interpretativo. Los estudios técnicos y tecnológicos supusieron una importante contribución tanto para la caracterización de los rasgos definitorios de la tecnología orfebre castreña, como para su interpretación.

45 Orientado al estudio tecnológico de la orfebrería peninsular, desde sus primeras manifestaciones al final de la Antigüedad. Su actividad se inició en 1993 en el ámbito del actual Instituto de Historia (CSIC), y continúa actualmente. Sobre sus planteamientos y estrategias de trabajo ver p.ej. PEREA, A. *et al* (2004), (2010).

46 Por ejemplo, con el proyecto *Arqueometalurgia de la Península Ibérica*, una de las iniciativas arqueométricas de más extensa trayectoria en nuestro país, coordinada desde el Instituto de Historia (CSIC). Sobre estas actuaciones ver, p.ej., PEREA, A. *et al* (2008 a).

47 p.ej. PEREA, A., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1995); *El oro y la orfebrería prehistórica de Galicia, Lugo* (1996). Una síntesis de sus aportaciones previas en PEREA, A., y ARMBRUSTER, B. (2008b).

48 COMENDADOR REY, B. (1998).

49 p. ej. REBOREDO, N. (2000).

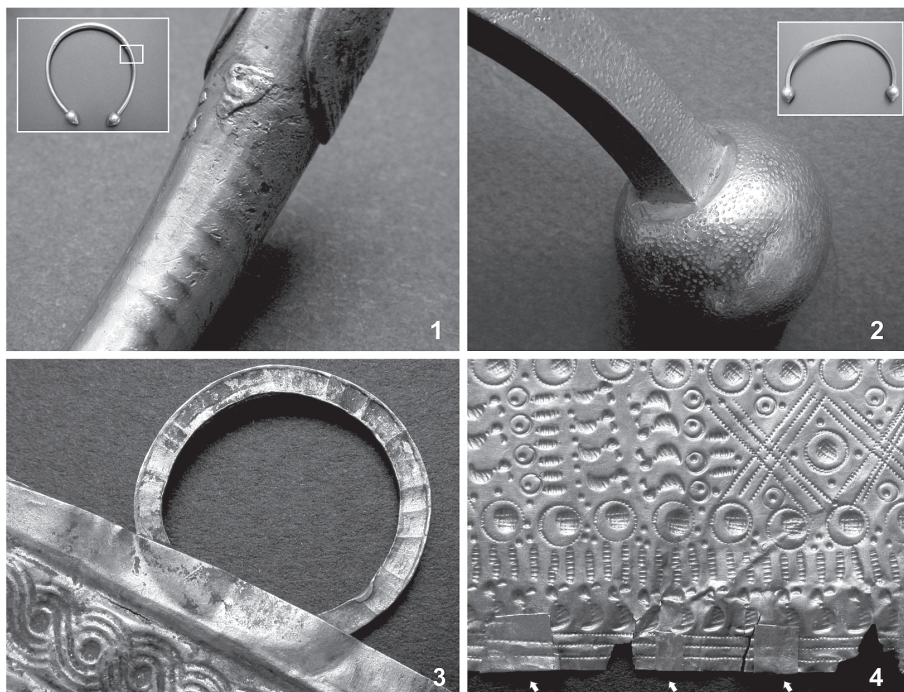
50 ARMBRUSTER, B. (2000); HAUTENAUE, H. (2005).

51 Concretamente, en 2000 y 2001 se desarrollaron desde el Proyecto AU los proyectos *Tecnología y valor en la orfebrería castreña de los museos de Madrid* (CM06/0090/00) y *Aplicaciones analíticas y documentales para la elaboración y difusión de un modelo explicativo de la metalurgia del oro castreño*, (CM06/0043/2001), financiados por la Comunidad de Madrid. Sobre los resultados de estas actuaciones véase ARMBRUSTER, B., y PEREA, A. (2000); GARCÍA-VUELTA, O., y PEREA, A., (2001); PEREA, A. (2003), ARMADA, X.L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008): 421-422, entre otros

2.1.1. Contribuciones metodológicas: el estudio tecnológico de los objetos

La metodología propuesta desde estos enfoques parte de algunas consideraciones previas. En primer lugar, se asume que los procesos y herramientas de trabajo dejan sobre la superficie del metal una huella susceptible de ser estudiada e interpretada contando con las herramientas adecuadas. En segundo lugar, se valora la necesidad de documentar la «biografía» acumulada por los objetos, considerando no solo sus fases de *elaboración, uso y abandono* en época antigua, sino también las alteraciones experimentadas durante su etapa de permanencia en el yacimiento, y posteriormente⁵².

Figura 4: estudio topográfico. 1. Torques (Sta. María de Ois, A Coruña), (MAN), huellas de los tramos de alambre enrollado, hoy perdidos; 2. Torques (Sierra de Capelada, Cedeira, A Coruña), (MAN), detalle de soldadura aro/terminal. 3. Diadema/cinturón de Moñes (MAN). Huellas de martillado en anilla, reverso; 4. Diadema/Cinturón, "Tesoro Bedoya" (MP). Estampado y reparaciones antiguas con láminas soldadas solapadas sobre su borde inferior, reverso. Fotos: OGV.



52 p.ej. PEREA, A. (2010): 239 y ss.; ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013): 402-403.

En función de lo anterior, su proceso de trabajo puede dividirse en dos fases complementarias. En la primera, o *topográfica*, se identifican y caracterizan las técnicas y modos de trabajo empleados en las diferentes etapas de elaboración del objeto –desde la fabricación de sus elementos estructurales y ornamentales, hasta los procesos de montaje o acabado– a partir del estudio de las huellas de trabajado. Se estudian también las evidencias de uso y las posibles alteraciones antiguas –p.ej. posibles reparaciones, recomposiciones, cambios de funcionalidad–, así como las alteraciones recientes (Fig. 4)⁵³.

Parte de estas evidencias son visibles a nivel *macroestructural*, y pueden estudiarse mediante herramientas como la microscopía óptica, empleándose generalmente lupas binoculares a bajos aumentos (ca. 10x-60x). Para la documentación de los resultados, se recurre a la fotografía macro o a dispositivos fotográficos acoplados al microscopio óptico. Por lo general, estos estudios se realizan en paralelo a la revisión formal pormenorizada de los materiales. Sin embargo, otras evidencias se reflejan a nivel *microestructural*, haciendo necesario recurrir a medios de observación más potentes para su estudio. La herramienta más empleada a este fin es el Microscopio Electrónico de Barrido (*Scanning Electron Microscope* –SEM) (Fig. 5, 3), que cuenta con una dilatada trayectoria en la investigación patrimonial y arqueológica⁵⁴, y ha sido muy utilizado en la investigación sobre orfebrería desde finales de los años 80. Buenos ejemplos de su aplicación son la caracterización básica de las técnicas asociadas a procesos de tipo térmico, como la soldadura, la documentación de alteraciones físicas, o el estudio pormenorizado de las evidencias de desgaste (Fig. 5, 1).

Una segunda fase de trabajo, definida como *analítica*, se centra en el estudio de las materias primas y las aleaciones empleadas en la elaboración del objeto, y persigue aportar una caracterización más pormenorizada de los temas estudiados en la fase topográfica. Entre los aspectos abordados en esta fase puede destacarse el estudio de los procesos de alteración química vinculados con las condiciones de deposición del objeto, o el de la aplicación de determinadas técnicas, como la soldadura o el dorado (*Vid. infra*).

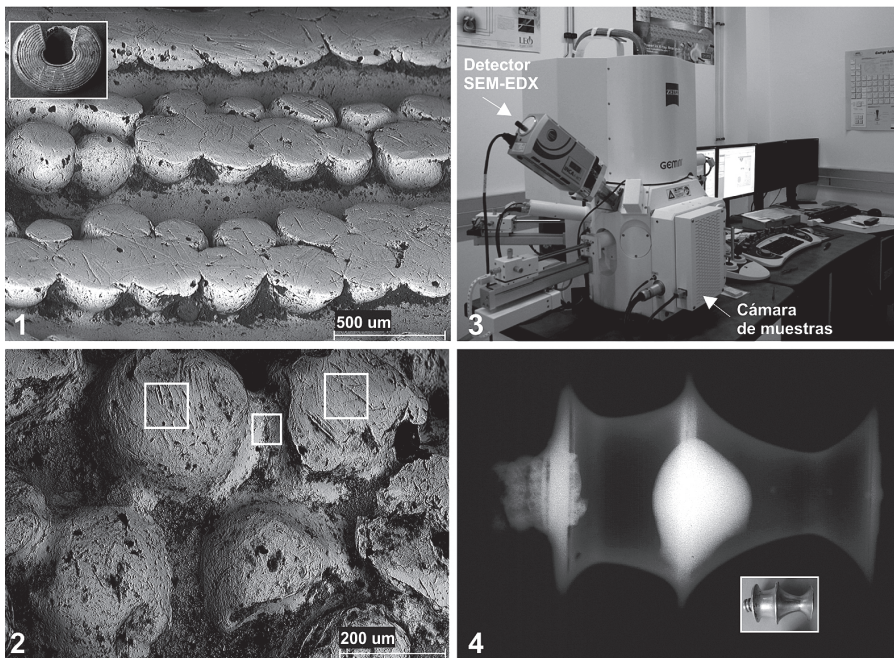
El SEM constituye nuevamente una herramienta de especial utilidad, pues hace posible combinar información topográfica y analítica mediante técnicas bien adaptadas a sus capacidades de escala y resolución, que permiten un análisis muy

53 Entre ellas, pueden diferenciarse las ocasionadas de forma previa a su llegada a los museos, en muchos casos motivadas por el afán de lucro de halladores, plateros o coleccionistas (por ejemplo, roturas o deformaciones), y las producidas posteriormente. Por ejemplo, como consecuencia de la aplicación de tratamientos destinados a mejorar el aspecto de la pieza –p.ej. limpiezas agresivas–, que en muchas ocasiones dificultan su estudio topográfico.

54 MEEKS, N., CARTWRIGHT, C., MEEK, A., y MONGIATTI, A. (eds.) (2012).

pormenorizado del objeto (Fig. 5, 2). Entre ellas, destaca el microanálisis por Espectroscopía de Energía Dispersiva de rayos x (*Energy Dispersive x ray microanalysis*- EDX/SEM-EDX)⁵⁵, un procedimiento de caracterización elemental no destructivo ampliamente empleado en los estudios sobre la orfebrería antigua⁵⁶.

Figura 5: estudio microestructural y analítico. 1. Arracada de Recouso, desgaste en las bandas ornamentales. 2. Muestreo SEM-EDX (por selección de áreas) en la misma pieza, sobre una zona de granulado. Imágenes SEM (BSE). 3. SEM con equipo EDX (RIAIDT, USC); 4. Radiografía de un terminal de torques de procedencia asturiana (MAN), mostrando las uniones por soldadura de sus elementos y restos del material soldante (centro). Fotos: 1-3: Proyecto "Del Taller al Cuerpo". 4. IPHE.



Este proceso general de trabajo, especialmente el propuesto para la *fase topográfica*, ha tenido una buena aplicación en la investigación actual. Hay que precisar, sin embargo que la metodología planteada para la *fase analítica*⁵⁷ está condicionada en la práctica por las dificultades existentes para el acceso o el traslado de las piezas

⁵⁵ Los análisis SEM-EDX se basan en el estudio de la energía de los r-x característicos que son emitidos desde la muestra cuando ésta es excitada por el haz de electrones del SEM. Sobre sus fundamentos véase p.ej. GOLDSTEIN, J., NEWBURY, D., JOY, D., ECHLIN, C. P., LIFSHIN, E., SAWYER, L., y MICHAEL, J. R. (2003).

⁵⁶ PEREA *et al* (1990), (1991), (2010).

⁵⁷ PEREA, A. (2010): 242-243.

para su estudio –debidas a su alto valor patrimonial, material y museístico–, o a cuestiones económicas. En ese sentido, el uso del SEM, y por extensión, el de la técnica SEM-EDX, presentan algunos inconvenientes. Por ejemplo, los objetos deben adaptarse a la cámara de muestras del SEM, y es necesario trasladar los materiales al laboratorio para su estudio. En el caso de la investigación sobre la orfebrería castreña de Galicia, estos condicionantes han motivado que su uso se haya visto limitado, siendo habitual que los estudios topográficos se completen con la aplicación de otras técnicas analíticas (*Vid. infra*). A pesar de ello, contamos ya con buenos ejemplos de su utilización, especialmente en las líneas de trabajo más recientes (Fig. 5, 1-2)⁵⁸.

Las fases de trabajo propuestas desde los enfoques tecnológicos no excluyen el uso de otros procedimientos que en el caso de la orfebrería castreña han mostrado su utilidad para el estudio de los materiales, pero que no han contado con una adecuada extensión. Entre ellas, pueden destacarse las orientadas al estudio de la estructura interna de los objetos, como la radiografía (Figura 5, 4)⁵⁹.

2.1.2. Contribuciones interpretativas: caracterización de la tecnología orfebre castreña

Los estudios tecnológicos han permitido identificar más adecuadamente las herramientas, técnicas y modos de trabajo de los orfebres castreños, y han facilitado una mejor valoración de las tradiciones técnicas que confluyen en esta orfebrería⁶⁰. Por un lado, la local, especialmente la desarrollada durante el Bronce final, que se refleja en la persistencia en el uso de técnicas como el fundido, el vaciado a la cera perdida y el vaciado adicional (*casting-on*), entre otros aspectos (Fig. 6, 1-2)⁶¹. En segundo lugar, de la tradición atlántica o centroeuropea, visible en técnicas ornamentales como el estampado, o el repujado (Fig.6, 3-4). Finalmente, la especial importancia de la tradición mediterránea⁶², manifiesta en el uso recurrente de procedimientos ornamentales como la filigrana o el granulado, (Fig. 6, 5-6) y la soldadura, técnica en cuya aplicación se alcanzó gran perfección, y que constituye el procedimiento básico para el ensamblaje de los objetos (Fig. 5, 4)⁶³.

58 ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013); GUERRA, M.ª F., y TISSOT, I. (2013): 59-60.

59 ELUÈRE, CH. (1986-1987): 194; GARCÍA-VUELTA, O. (2007); ANTELO, T., BUENO, M., GABALDÓN, A., y MARTÍN, A. (2010); GUERRA, M.ª F., y TISSOT, I. (2013): 54 y ss.

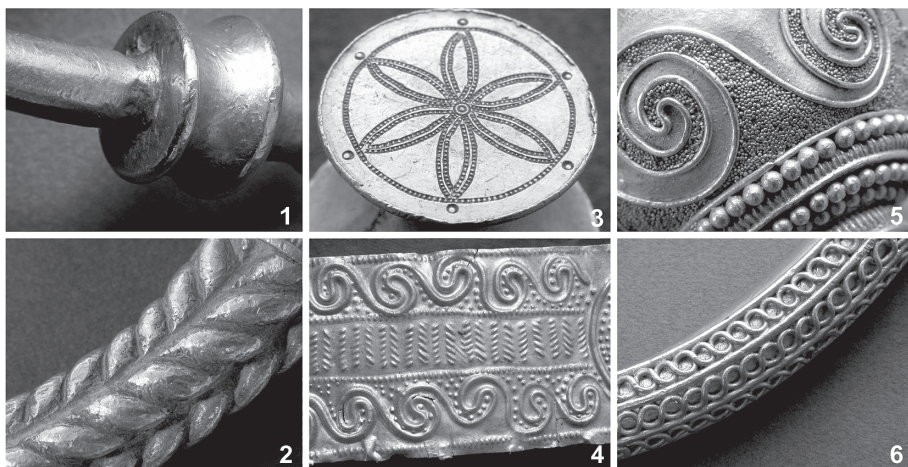
60 ARMBRUSTER, B. (2003).

61 ARMBRUSTER, B. (2000); ARMBRUSTER, B. (2011).

62 p.ej. BLANCO FREIJEIRO, A. (1957); PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1982); CASTRO PÉREZ, L. (1994).

63 Otros elementos de influencia mediterránea pueden observarse también en el uso de hilos huecos, fabricados mediante torsión de tiras laminares, o en el de elementos de suspensión como las cadenas de tipo *loop-in-loop*, bien documentadas en grupos como las arracadas o los colgantes.

Figura 6. 1. Unión de terminal mediante vaciado adicional, torques de Astorga (León), (MAN); 2. Aro fundido a la cera perdida, torques de Xanceda (A Coruña) (MAHC); 3. Estampado, terminal de un torques de la Prov. de Lugo (MP); 4. Estampado y repujado, diadema del castro de Elviña (A Coruña), (MAHC), anverso.; 5. Filigrana y granulado en terminal de torques, castro de Sta. Tecla, (A Guarda, Pontevedra) (MCST); 6. Filigrana, torques de Burela, Lugo (MPL). Fotos: OGV.



La variabilidad técnica es un importante rasgo caracterizador de la orfebrería castreña, en contraste con la rigidez formal que muestran sus tipos más representativos, especialmente los torques⁶⁴, aunque también se ha observado en otros tipos de piezas, como las arracadas⁶⁵. Ejemplares muy similares pueden mostrar significativas variaciones tanto en la elaboración de sus elementos constituyentes (Fig. 7, 1) como en su ornamentación. A pesar de su alto grado de normalización formal, las producciones castreñas no están sometidas a procesos fijos de fabricación. Por ejemplo, se documenta la imitación o sustitución de decoraciones elaboradas con técnicas ornamentales técnicamente complejas, como la filigrana y el granulado, mediante la aplicación de procedimientos de aplicación más sencilla, como la cera perdida (Fig. 7, 2), o la soldadura de láminas estampadas. Esta característica puede valorarse tanto desde un punto de vista técnico como económico.

Los estudios arqueométricos recientes indican que la variabilidad afecta también a las aleaciones, pudiendo existir diferencias de composición significativas incluso entre los elementos constituyentes de una misma pieza⁶⁶, un dato que amplía las conclusiones planteadas a partir de los trabajos analíticos previos⁶⁷. Otro

64 ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): 107-108; PEREA, A. (2003): 140 y ss.

65 GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2011): 459-460.

66 p.ej. GARCÍA-VUELTA, O., y MONTERO-RUIZ, I. (2007): 110-111.

67 A partir de los datos del proyecto SAM se diferenciaron dos grupos principales de oros caracterizados por su elevada presencia de plata. El primero con valores de ca. 20 % de este metal y

Figura 7. 1. Terminales de torques: a. piriforme hueco con dos cuerpos soldados, b y c. terminales en doble escocia y doble tronco de cono, huecos, con cuatro elementos soldados, d. en doble escocia macizo (colección MPL); 2. Imitación de filigrana y granulado en cera perdida, terminal de torques de procedencia asturiana (MAN); 3. Torques ártabro con alma interior de base Cu, Castro de Viladonga (MCVIL); 4. Dorado en aro de torques de base Cu con superficie plástica, de procedencia gallega (MAHC). Fotos OGV.



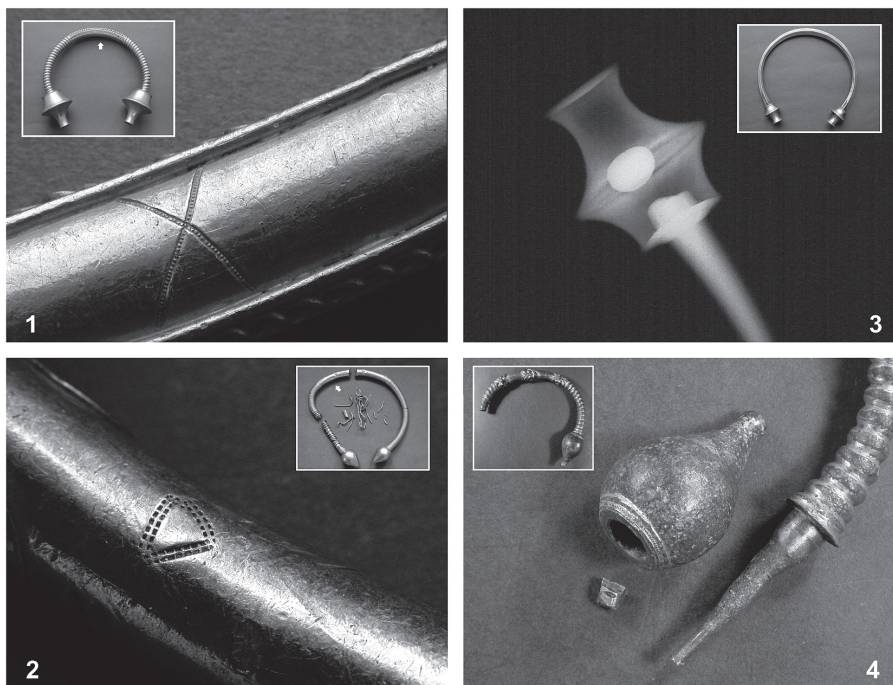
aspecto de interés en el que estos estudios han permitido profundizar es el uso de procedimientos destinados a dotar de una apariencia áurea a la superficie de los objetos. Algunos torques incorporan aros con almas interiores no áureas –por lo general con una composición mayoritaria de cobre o plata– que posteriormente son recubiertas con oro⁶⁸. Aunque en diversos casos esto se consigue disimulando la superficie del objeto con elementos como tubos o tramos de alambres enrollados (Fig. 7, 3), destaca la importancia del uso de las técnicas del chapado y el dorado (Fig. 7, 4). El dorado es un procedimiento insuficientemente estudiado en la orfebrería de la IIª Edad del Hierro peninsular, que no había sido considerado para

valores bajos de cobre (<5%); el segundo con contenidos de plata de ca. 20-50%, y unos valores más altos de cobre (>5%). La alta presencia de estaño se consideró como elemento definitorio de carácter secundario de estos oros. Véase HARTMANN, A. (1982); o MONTERO-RUIZ, I., y ROVIRA, S. (1991): 16 y ss.

68 En menor medida, se documentan también piezas con elementos interiores de base Cu, cuya superficie fue recubierta con plata, como sucede en ejemplares del castro de Santa Trega (A Guarda, Pontevedra).

la orfebrería castreña. Sin embargo, estudios recientes han permitido caracterizar el uso de esta técnica, reconociéndose variantes como el dorado por amalgama con mercurio⁶⁹. Sin duda, la documentación de estos procedimientos –en la que aún queda mucho camino por recorrer– amplía las posibilidades de interpretación económica y cronológica de estos materiales.

Figura 8: 1-2. Marcas estampadas. 1. Torques de Burela, Lugo (MPL); 2. Torques de S. Martinho do Porto, A Coruña (MAHC). 3-4. Sonido: 3. Elemento de sonajero en el terminal de un torques de la Provincia de Lugo (MAN); 4. Elemento de sonajero y terminal “desmontable” en un torques dorado de procedencia incierta (MAHC). Fotos: OGV. Radiografía: IPHE.



Los estudios técnicos sobre los torques han permitido también documentar más adecuadamente otras características que no contaban con estudios pormenorizados. Un buen ejemplo son las «marcas» estampadas que incorporan algunos ejemplares (Fig. 8, 1-2), equiparables a las de otras producciones del ámbito celtibérico o ibérico, y que se han interpretado como posibles marcas de artesano, de propiedad privada o incluso de propiedad colectiva⁷⁰. Otra de estas características

69 PEREA, A., MONTERO-RUIZ, I., GUTIÉRREZ-NEIRA, P. C., y CLIMENT-FONT, A. (2008 b); MARTÍNÓN-TORRES, M., y LADRA, L. (2011); CUESTA, F. *et al* (2012): 55-56.

70 ARMBRUSTER, B. R., y PEREA, A. (2000): 111

es el sonido. Diversos ejemplares incorporan pequeños elementos metálicos en su interior, mayoritariamente colocados en el interior de los terminales –aunque en el caso del torques portugués de Vilas Boas, se ubican en el aro– que producen un efecto de «sonajero» con el movimiento de la pieza. Los estudios radiográficos realizados sobre torques del MAN⁷¹ (Fig. 8, 3), así como hallazgos más recientes (Fig. 8, 4)⁷², han permitido una mejor documentación de esta característica, que puede relacionarse con aspectos rituales o de tipo simbólico.

2.1.3. Nuevas propuestas de estudio

El estudio tecnológico de los materiales ha permitido plantear hipótesis sobre sus posibilidades de interpretación, su lectura contextual o su periodización, que han tenido ya su reflejo en el debate científico⁷³. Respecto a los modos de producción, nos encontramos con una orfebrería técnicamente compleja, que implica la existencia de unos artesanos especializados, que probablemente desarrollaron su actividad al margen del resto de las actividades metalúrgicas (*Vid. infra*). La variabilidad técnica observada en estas producciones no parece indicar la existencia de talleres estables y bien asentados, apuntando más bien a la presencia de pequeños establecimientos o de talleres itinerantes. Estos talleres pudieron establecerse temporalmente en algunos castros, abasteciendo a un área determinada, aplicándose diferentes soluciones técnicas tanto en función de los encargos como de la materia prima disponible, que probablemente sería abastecida desde las propias poblaciones. Sin embargo, como ya se ha señalado, estas conclusiones deben valorarse diacrónicamente, ya que estos sistemas pudieron variar en el tiempo⁷⁴.

En cuanto a los *significados* de la orfebrería castreña, se ha destacado que el torques define una esfera de producción diferenciada. Sus rígidos cánones formales indicarían que nos encontramos probablemente ante formas y códigos ornamentales ritualizados. Probablemente, estos aspectos determinaron su lectura desde el punto de vista social –ya sea a nivel individual o colectivo– identitario, económico, o ritual⁷⁵. Aunque estos cánones parecen estar en vigor en momentos próximos al cambio de era, pudieron contar con una larga pervivencia. En ese sentido, se ha sugerido que el estudio de determinados cambios producidos en los mismos podrían

71 MARTÍN COSTEA, A., GABALDÓN, A., ANTELO, T., y VEGA, C. (2005); GARCÍA-VUELTA, O. (2007).

72 LADRA, L. (2003).

73 FERNÁNDEZ-POSSE, M.^a D., SASTRE, I., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2004); ARMADA, X.L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2014)

74 ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): 108-109

75 ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): 98.; GONZÁLEZ-RUIBAL, A. (2007): 300 y ss; ARMADA, X.L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2014).

mostrar una serie de elementos indicadores para su posible periodización, lo que ha permitido establecer algunas propuestas (Tabla 1)⁷⁶.

Tabla 1: propuesta de periodización planteada para los torques castreños (en términos de tendencia) en función de los rasgos morfotécnicos más probables para cada momento. Según PEREA, A. (2003): 146-147.			
Momento "Antiguo" (ca. s. VII-VI a.C.)	Momento "De Transición" (ca. s. V. a.C.) (Inicio Orf. castreña)	Momento "De Clasicismo" (ca. s. IV-III a.C.)	Momento "De Transgresión" (2ª mitad s. III-II a.C.)
-Torques macizos	-Torques macizos (aro y dos terminales, macizos o huecos con paredes gruesas)	-Aro y dos terminales, preferentemente huecos, pueden incorporar "sonajero"	-Aro y dos terminales huecos, con "sonajero"
-Sin técnicas de unión	-Técnica de unión de terminales: vaciado adicional (posible soldadura para terminales huecos)	-Técnica de unión: soldadura	-Técnica de unión: soldadura
-Sin terminales añadidos (extremos del aro ligeramente engrosados)	-Terminales macizos (fabricados por vaciado adicional, o huecos con paredes gruesas, a la cera perdida)	-Terminales elaborados mediante soldadura de varios elementos	-Aros chapados o dorados, elementos interiores no áureos
-Aros lisos	-Aros superficie lisa (posibles aros tripartitos con tramos de alambres enrollados gruesos)	-Aros lisos o tripartitos, con alambres enrollados; y espirales que delimitan la zona central	-Aros tripartitos (con o sin decoración de espirales o alambres); superficies plásticas
-Decoración: punzón simple o incisión	-Decoración: punzón simple o complejo	-Decoración: filigrana gruesa; granulado; punzón simple o complejo	-Decoración barroca: filigrana fina; granulado; superficies plásticas; imitaciones filigrana o granulado (en cera perdida)

2.2. La consolidación de las estrategias tecnológicas y la renovación de los estudios arqueométricos

Las principales estrategias de investigación para el estudio tecnológico de la orfebrería castreña habían quedado planteadas a mediados de la pasada década. Sin embargo, estos estudios afectaron desigualmente a los diferentes grupos de ma-

76 ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): 112; PEREA, A. (2003): 85 y ss.

teriales, y tuvieron una baja incidencia en otros aspectos, como la caracterización de las materias primas. Desde estos momentos, y en paralelo a la consolidación de las propuestas teóricas y metodológicas establecidas desde estos enfoques, buena parte de las contribuciones para el estudio de la orfebrería castreña han estado asociadas a la importante renovación producida en cuanto a las técnicas de caracterización analítica⁷⁷. Esta mejora ha estado propiciada por las nuevas posibilidades de aplicación de estos procedimientos, cambios en la metodología de trabajo, y una mayor integración de este tipo de informaciones para la interpretación arqueológica.

2.2.1. Técnicas analíticas y protocolos de trabajo

Los estudios arqueométricos actuales siguen orientándose principalmente a la caracterización analítica, predominando el uso de técnicas elementales no destructivas. Metodológicamente, estos trabajos están caracterizados por la aplicación de unos protocolos más adecuados a las características técnicas y formales de los materiales. Por lo general, las revisiones analíticas se plantean a partir de las conclusiones obtenidas en la revisión técnica y topográfica de los objetos, considerándose en los muestreos sus diferentes elementos estructurales y ornamentales, o el estudio de sus técnicas de elaboración⁷⁸.

La renovación en las técnicas y equipamientos hace posible optar entre diversos procedimientos analíticos, aunque su elección sigue estando condicionada por las posibilidades económicas o de acceso a los materiales.

Aunque se observan avances en el uso de la técnica SEM-EDX principalmente a partir de recientes proyectos de trabajo planteados en Galicia y Portugal (*Vid. infra*)⁷⁹, destaca especialmente el incremento de uso de la técnica de Fluorescencia de rayos x (*X Ray Fluorescence* – XRF). El aumento en la utilización de esta técnica ha venido propiciado por la mejora en cuanto a sus posibilidades de aplicación en equipamientos portátiles (*Portable X Ray Fluorescence* – pXRF)⁸⁰, que la han convertido ya en una de las más extendidas en los estudios arqueometalúrgicos⁸¹. En el caso de Galicia, los análisis pXRF han supuesto una alternativa al procedimiento SEM-EDX, presentando como ventajas su mayor precisión cuantitativa y especial-

77 POLLARD, M., BATT, C.; STERN, B., y YOUNG, S.M.M. (2007): 45 y ss, entre otros.

78 GARCÍA-VUELTA, O., y MONTERO-RUIZ, I. (2007): 94-95.

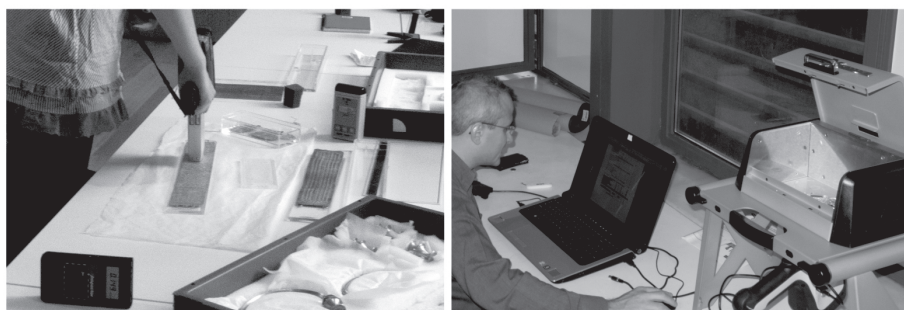
79 ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013); GUERRA, M.^a F., y TISSOT, I. (2013)

80 En el análisis FRX se emplea una fuente de r x para producir la emisión de rayos x característicos desde la muestra, cuya energía es cuantificada. Sobre su fundamento y aplicaciones actuales véase p.ej. SHACKLEY, M. S. (2011); SHUGAR, A., y MASS, J. (eds.) (2012).

81 FRAHM, E., y DOONAN, R. C. P. (2013).

mente, hacer posible el análisis *in situ* de los materiales en condiciones ambientales (Fig. 9). Por el contrario, la posibilidad de realizar un estudio analítico pormenorizado de los elementos integrantes de los objetos es menor que en SEM-EDX, ya que el área de análisis está determinada por el tamaño de la ventana del detector pXRF, que en función de los equipos puede variar desde ca. 1 cm. a varios milímetros.

Figura 9. Ejemplos de aplicación de la técnica XRF. Izquierda. Estudio de la colección de orfebrería castreña del MAN; Derecha. Estudio de la colección del Museo de Ourense, empleando soporte de seguridad desde el proyecto “Del Taller al Cuerpo”. Fotos: OGV.



Se documenta también en los últimos años un incremento en el uso de técnicas de análisis aplicadas con aceleradores de iones, o técnicas IBA (*Ion Beam Analysis*)⁸². Se trata de unos procedimientos de gran precisión cuantitativa que se muestran muy eficaces para el estudio de elementos minoritarios o traza. Entre ellos, destacan las técnicas PIXE (*Particle Induced x ray Emission*), adecuada para el análisis de elementos pesados como los metales, y PIGE (*Particle Induced Gamma ray Emission*), más útil en la caracterización de elementos ligeros. El procedimiento más utilizado ha sido el análisis PIXE, que ofrece la ventaja de poder aplicarse en condiciones ambientales, sin limitaciones en cuanto al tamaño del objeto. Sin embargo, su uso requiere unas costosas instalaciones, y el traslado de las piezas al laboratorio. Hasta la fecha su aplicación ha sido minoritaria en la investigación de la orfebrería del noroeste respecto a la de otros ámbitos⁸³. Pueden mencionarse sin embargo buenos ejemplos en Portugal, donde estos análisis se han empleado tanto para el estudio de aleaciones o de técnicas como la soldadura, como de los procesos de deterioro de los materiales⁸⁴.

Finalmente, contamos también con ejemplos de aplicación de otros procedimientos, como el microanálisis por espectrometría de masas con plasma de acopla-

82 DRAN, J. C., y CALLIGARO, T. (2014).

83 BANDERA, M.^a L. DE LA *et al* (2007).

84 CERQUEIRA ALVES, L. *et al* (2002); MONGE SOARES, A.M. *et al* (2004); GUERRA, M.^a F., y TISSOT, I. (2013) y (2015), entre otros.

miento inductivo (*Inductively Couple Plasma Mass Spectrometry* – ICP-MS)⁸⁵, técnica de gran precisión cuantitativa para la detección de elementos traza, pero de naturaleza semidestructiva, contándose en Galicia con algún ejemplo de aplicación para el estudio de materiales de la Edad del Bronce (*Vid. infra*).

2.2.2. *El momento actual: características y líneas de trabajo*

Las líneas de trabajo actuales para el estudio de la orfebrería pre y protohistórica del noroeste surgen tanto a partir de iniciativas puntuales de diferentes investigadores como desde proyectos de investigación específicos, que por lo general cuentan con una extensión temporal reducida, planteando unos objetivos de trabajo concretos. Destacan también las contribuciones realizadas desde los grandes programas de investigación arqueométrica, a partir de colaboraciones establecidas con diferentes equipos de trabajo.

Las actuaciones se dirigen fundamentalmente a la caracterización tecnológica de los materiales y al estudio de las aleaciones y/o las materias primas. En menor medida, se plantean también líneas de trabajo orientadas a aspectos como la determinación de la procedencia del metal, el estudio de la conservación de los materiales, o a su estudio cronológico⁸⁶. Metodológicamente, se observa una tendencia al uso combinado de las técnicas arqueométricas y la aplicación de nuevos procedimientos de estudio.

Un aspecto a destacar en los trabajos más recientes es su valoración de la necesidad de extender las metodologías de estudio arqueométricas a los numerosos objetos que todavía carecen de revisiones actualizadas. En este sentido, se está prestando mayor atención a grupos de materiales hasta ahora poco considerados, valorándose su capacidad de aportar nueva información tecnológica. Se observa igualmente una mayor consideración por el estudio de las materias primas, especialmente de las evidencias de producción y/o almacenamiento.

Entre las estrategias de investigación más recientes en Galicia puede destacarse el proyecto *Del taller al cuerpo. El metal como expresión de poder en la protohistoria del Noroeste* (10 PXIB 606 016 PR)⁸⁷. Las actuaciones desarrolladas desde este programa incluyeron una revisión técnica y analítica (pXRF) de las colecciones de orfebre-

85 Sobre esta técnica véase p.ej. POLLARD, M., BATT, C.; STERN, B., y YOUNG, S.M.M. (2007): 195 y ss.

86 p.ej. COMENDADOR REY, B., ILLOS, J., y ÁLVAREZ-IGLESIAS, P. (2014); GUERRA, M.^a F., y TISSOT, I. (2013): 86 y ss.; ARMADA, X.L. y GARCÍA-VUELTA, O. (2015).

87 Financiado por la Xunta de Galicia (Plan Galego de I+D+I). El proyecto se desarrolló entre 2010 y 2012, bajo la dirección de X.L. Armada. Véase p.ej. GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2011); ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013); ARMADA, X.L. y GARCÍA-VUELTA, O. (2015). Parte de sus resultados se encuentran en fase de publicación.

ría castreña del Museo das Peregrinacións de Santiago de Compostela (MP) y el Museo Provincial de Ourense (MPOur), así como de piezas de oro de la colección arqueológica de la Universidad de Santiago de Compostela (USC).

Figura 10. Conjunto del castro de Recouso (Oroso, A Coruña). Materiales depositados en el Museo das Peregrinacións de Santiago, Conjunto de Calvos de Randín (Ourense), materiales conservados en el museo de Ourense. Fotos: Proyecto “Del Taller al Cuerpo” - OGV.



Destacan los trabajos realizados sobre dos importantes conjuntos que permanecían insuficientemente estudiados (Fig. 10): el de Calvos de Randín (Ourense)⁸⁸, formado por 17 tortas de fundición de plata, y el del castro de Recouso (Oroso, A Coruña). Este último integra el más importante lote de arracadas y elementos de suspensión (cadenas, terminales de cadena y anillas) documentado en la orfebrería castreña, junto a tortas y una masa de fundición⁸⁹. Los estudios realizados sobre Recouso incluyeron el estudio topográfico y análisis pXRF de los objetos conservados en el Museo das Peregrinacións, así como la revisión SEM-EDX de parte de las arracadas (Ver Fig. 5, 1-3)⁹⁰. Entre otros aspectos, estas actuaciones permitieron confirmar que la variabilidad técnica constituye también un rasgo caracterizador de estos materiales, e hicieron posible identificar procedimientos de trabajo no reconocidos en la orfebrería castreña, como el uso de rellenos interiores, que están siendo objeto de un estudio específico.

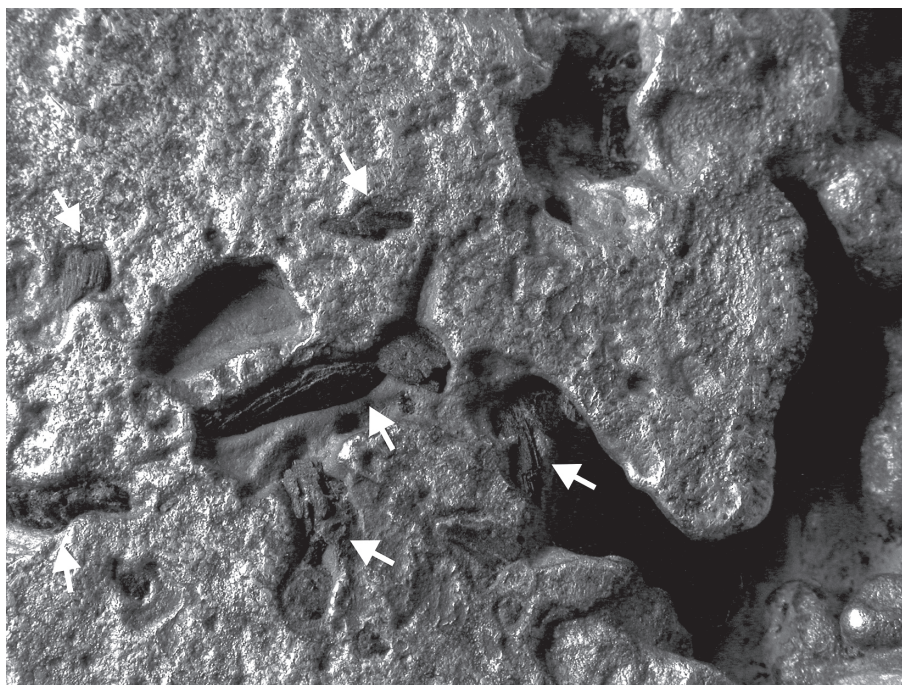
88 LORENZO FERNÁNDEZ, X. (1971).

89 Actualmente se conservan 16 arracadas penanulares de oro decoradas con filigrana y/o granulado; 10 cadenas y fragmentos de cadenas de tipo *loop in loop*, en su mayor parte con terminales ornamentales, restos de elementos de suspensión, y una posible pieza de cierre. Incorpora también 3 lingotes plano-convexos, y una pieza reinterpretada como una masa de fundición, elaboradas con aleaciones Au-Ag-Cu. Una de las arracadas se conserva en el Museo de Lugo, el resto del conjunto es de propiedad particular y se encuentra depositado en el Museo das Peregrinacións de Santiago. Véase p.ej. GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2011); ARMADA, X.L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013); ARMADA, X.L. y GARCÍA-VUELTA, O. (2015).

90 Trabajo realizado en la *Unidade de Microscopía Electrónica e Confocal* (RIAIDT), de la USC.

Otra importante contribución de este proyecto se ha realizado a nivel metodológico, a partir de la identificación y datación mediante C14 AMS de restos orgánicos (carbón) identificados en los materiales semielaborados de Calvos de Randín y Recouso (Fig. 11). El estudio de este tipo de evidencias, relacionadas con los procesos originales de fundición del metal, ha permitido aportar las primeras dataciones directas sobre materiales de orfebrería castreña –que en ambos casos sitúan el momento de elaboración de los objetos ca mediados del s. II a.n.e.– y ha abierto una nueva vía para el estudio cronológico de estas producciones⁹¹.

Figura 11. Masa de fundición de Recouso. Detalle de la cara inferior, con restos de carbón atrapados en la masa metálica. Foto: Proyecto “Del Taller al Cuerpo” -OGV.



Durante los últimos años también se han planteado en Galicia proyectos orientados a la investigación de la orfebrería de la Edad del Bronce, que han incidido tanto en sus aspectos documentales y patrimoniales, como en su estudio arqueométrico. En ese sentido pueden mencionarse las aportaciones realizadas sobre el conjunto de Urdiñeira (Ourense)⁹², y especialmente las desarrolladas para la caracterización arqueométrica del conjunto de espirales de plata de Antas de Ulla

91 ARMADA, X.L. y GARCÍA-VUELTA, O. (2015).

92 COMENDADOR REY, B., y MÉNDEZ, L. (2009)

(Lugo). Este estudio ha supuesto otro buen ejemplo de combinación de técnicas arqueométricas, añadiéndose a la caracterización topográfica y analítica vía SEM-EDX o ICP-MS, la aplicación de técnicas orientadas al estudio de la procedencia del metal, como los análisis de isótopos del plomo⁹³.

Junto a estos programas, destaca la importancia que las iniciativas planteadas de forma particular por diferentes investigadores siguen teniendo para el avance en este tipo de investigaciones en Galicia. Entre ellas, ya mencionamos el ejemplo del estudio analítico (pXRF) de los materiales del castro de Viladonga, que contribuyó a un mejor conocimiento de las técnicas de dorado en la orfebrería castreña⁹⁴. Entre las aportaciones más recientes, cabe mencionar el estudio técnico y analítico pXRF de un importante lote de piezas de oro y plata (principalmente torques y brazaletes) ingresado en el Museo das Mariñas de Betanzos, como parte de la colección Seoane⁹⁵.

Para concluir hay que señalar también la importancia de trabajos realizados fuera del ámbito gallego. Podemos destacar en primer lugar, desde España, las contribuciones realizadas desde las grandes estrategias de investigación, como el proyecto *Arqueometalurgia de la Península Ibérica*, para la caracterización analítica (pXRF) de piezas de oro procedentes de algunos yacimientos⁹⁶ e importantes colecciones, como la del MAN⁹⁷. Respecto al estudio de las materias primas, pueden mencionarse también los trabajos desarrollados desde el grupo de investigación *Arqueología Social y Territorio: Arqueología del Paisaje* (IH, CSIC). En este caso las actuaciones, todavía en fase de publicación, se han orientado a la caracterización vía SEM-EDX e ICP-MS de muestras auríferas procedentes de placeres fluviales del noroeste, así como de algún ejemplo recuperado en contexto arqueológico⁹⁸.

También desde Portugal se han venido produciendo importantes contribuciones desde los años 90, que han permitido un significativo avance para el estudio arqueométrico de la orfebrería castreña⁹⁹. Entre las aportaciones más recientes, destaca el proyecto *A ourivesaria em ouro do Ocidente Peninsular Atlántico. Torques, bra-*

93 COMENDADOR REY, B., ILLOS, J., y ÁLVAREZ-IGLESIAS, P. (2014). Sobre estas técnicas véase p.ej. PER-NICKA, E. (2014).

94 LADRA, L., y MARTINÓN-TORRES, M. (2009); MARTINÓN-TORRES, M., y LADRA, L. (2011).

95 LADRA, L., ARMADA, X. L., y MARTINÓN-TORRES, M. (2014).

96 ROVIRA, S., y GÓMEZ RAMOS, P. (2001).

97 GARCÍA-VUELTA, O., y MONTERO-RUIZ, I. (2007); GARCÍA-VUELTA, O. (2007). Recientemente se han realizado nuevos nuestros analíticos sobre objetos de esta colección, así como sobre la conservada en el Instituto Valencia de Don Juan, en Madrid, que se encuentran en fase de publicación.

98 p.ej. SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., ROMERO, D., y BELTRÁN, A. (2012).

99 p.ej. CERQUEIRA ALVES, L., ARAÚJO, M. de F., y MONGE SOARES, A. (2002); MONGE SOARES, A.M., ARAÚJO, M.ª de F., y CERQUEIRA ALVES, L. (2004); parte de estos resultados recogidos en SILVA, A. C. F. (2007).

celetes e arracadas do territorio português: técnicas de fabricação, ligas metálicas y mecanismos de alteração (AUCORRE)¹⁰⁰. Este programa se centró en el estudio de las técnicas de fabricación y la caracterización de orfebrería portuguesa, con atención a los procesos de deterioro de los materiales –especialmente la corrosión– y el establecimiento de políticas preventivas para su conservación. Sus trabajos afectaron especialmente a materiales de la Edad del Bronce y Primera Edad del Hierro, aunque también a materiales castreños, destacando los realizados sobre la colección del Museu Nacional de Arqueología de Lisboa, entre otras. Este proyecto ha supuesto un buen ejemplo de colaboración entre diferentes instituciones y ha permitido la obtención de nuevos datos topográficos y analíticos mediante la aplicación de técnicas como SEM-EDX, PIXE, pXRF, o difracción de Rayos X (XRD)¹⁰¹.

Conclusiones

Las aportaciones tecnológicas y arqueométricas han contribuido a superar el estancamiento provocado por la falta de información y el excesivo sesgo tipológico de los estudios, y han hecho posible una mejor valoración de las dimensiones interpretativas de esta orfebrería. Puede afirmarse que en la actualidad, estos enfoques constituyen un medio eficaz para aportar nueva información y sugerir nuevas vías de trabajo. Un buen ejemplo en este sentido son sus contribuciones a una cuestión básica, como es la periodización de la orfebrería castreña, no solo a partir de propuestas teóricas, sino mediante el planteamiento de aproximaciones que han abierto nuevas posibilidades para la investigación.

Respecto a los estudios arqueométricos, la utilización de técnicas analíticas no destructivas ha propiciado una postura más favorable a este tipo de trabajos por parte de las instituciones responsables de la conservación de los materiales. El uso de procedimientos aplicables *in situ* ha contribuido además a paliar los inconvenientes patrimoniales, económicos y administrativos inherentes al muestreo y/o el traslado de los objetos. Todo ello ha propiciado que la aplicación de estos estudios haya experimentado una notable mejoría en Galicia respecto a momentos previos¹⁰², y puede afirmarse que los trabajos realizados en los últimos años están aportando un volumen de información analítica superior al del resto de las etapas anteriores de la investigación.

100 Dirigido por M.ª F. Guerra (CNRS) y desarrollado con financiación de la *Fundação para a Ciência e Tecnologia*, entre 2011 y 2013. Sobre los planteamientos y resultados de este proyecto véase GUERRA, M.ª F., y TISSOT, I. (2013), (2015).

101 Un comentario pormenorizado en GUERRA, M.ª F., y TISSOT, I. (2013).

102 ARMADA, X.L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008)

A pesar de ello, aún es mucho el camino por recorrer. Por ejemplo, sigue siendo necesario progresar en la adecuada caracterización tecnológica y arqueométrica de todos los materiales conservados en los museos. Otras importantes tareas pendientes las constituyen el estudio detallado de las evidencias de producción recuperadas en los castros –p.ej. herramientas o crisoles de fundición¹⁰³, o la caracterización de los recursos auríferos potencialmente utilizados por estas poblaciones.

A nivel estructural, hay que señalar también que los estudios tecnológicos continúan desarrollándose a partir de actuaciones puntuales y poco coordinadas. En este sentido, se hace necesario un incremento del apoyo institucional que permita el planteamiento de proyectos de amplio alcance, con continuidad temporal y adecuada financiación, para lograr un avance definitivo de la investigación.

Finalmente, es también conveniente seguir contribuyendo a una mejor puesta en valor de los hallazgos¹⁰⁴, y a la difusión de las aportaciones producidas desde estos estudios, cuya visibilidad, tanto en el debate sobre las sociedades castreñas¹⁰⁵ como en los más recientes discursos museísticos, continúa siendo escasa.

103 p.ej. VILLA, A. (2010).

104 COMENDADOR REY, B., y MÉNDEZ, L. (2009): 38-39.

105 PARCERO, C. (2002); GONZÁLEZ-RUIBAL, A. (2007), (2006-2007); SASTRE, I. (2008); SASTRE, I., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2013).

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, F., y CASAL, R. (1984-1985): «Un novo torques de aramios enrolados», *Brigantium*, 5: 261-269.
- ALONSO, V. (ed.), (1997): *Ferrolterra galaico-romana*, Ferrol, Concelho de Ferrol-Universidade da Coruña.
- ANTELO, T., BUENO, M., GABALDÓN, A., y MARTÍN, A. (2010): *La técnica radiográfica en los metales históricos*, Madrid, Ministerio de Cultura.
- ARMADA, X. L., COMENDADOR, B., y GARCÍA-VUELTA, O. (2008): «La investigación arqueométrica sobre la metalurgia de Galicia: una aproximación a su trayectoria y estado actual», en ROVIRA, S., GARCÍA-HERAS, M., GENER, M., y MONTERO-RUIZ, I. (eds.): *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría*, Madrid, CSIC: 410-431.
- ARMADA, X. L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2003): «Bronces con motivos de sacrificio del área noroccidental de la Península Ibérica», *Archivo Español de Arqueología*, 76: 47-75
- ARMADA, X. L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2006): «Symbolic forms from the Iron Age in the North-West of the Iberian Peninsula: Sacrificial bronzes and their problems», en GARCÍA-QUINTELA, M., GONZÁLEZ GARCÍA, J., y CRIADO, F. (eds): *Anthropology of the Indo European world and material culture*, Budapest, Achaolingua: 163-178.
- ARMADA, X. L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2014): «Os atributos do guerreiro, as ofrendas da comunidade. A interpretación dos torques a través da iconografía», en *Torques de Centroña*, Pontedeume, Cátedra, monografía nº 3, Asoc. cultural Ardóbriga: 57-91.
- ARMADA, X. L., y GARCÍA-VUELTA, O. (2015): «Dating Iron Age goldwork: First direct AMS ¹⁴C results from NW Iberia», *Trabajos de Prehistoria*, 72 (2): 372-382.
- ARMADA, X. L., GARCÍA-VUELTA, O.; PEREZ, A., y PORTO, Y. (2013): «Iron Age goldwork as cultural heritage: building strategies for its research, conservation and social valuation in NW Spain», en ROGERIO-CANDELER, M.A., LAZZARI, M., y CANO, E. (eds.): *Science and Technology for the conservation of Cultural Heritage*, London, CRC Press: 401-405.
- ARMBRUSTER, B. (2000): *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*, Montagnac, Monographies Instrumentum 15, Éditions Monique Mergoil.
- ARMBRUSTER, B. (2003): «(Le torque). Remarques sur la technique de fabrication. Relations entre l'orfèvrerie du domaine hallstattien occidental et l'orfèvrerie de la péninsule Ibérique au Bronze Final et au premier Âge du Fer», en ROLLEY, C. (dir.): *La tombe princière de Vix*, Paris, Picard: 200-215.
- ARMBRUSTER, B. (2011): «Approaches to metalwork: the role of technology in tradition, innovation and cultural change», en MOORE, T. y ARMADA, X. L. (eds.): *Atlantic Europe in the first millennium B.C. Crossing the divide*, Oxford-N.York, Oxford University Press: 417-438.

- ARMBRUSTER, B. y GUERRA, M.^a F. (2003): «L'or archéologique, une approche interdisciplinaire», *Techné*, 18: 57-62.
- ARMBRUSTER, B., y PARREIRA, R. (1993): *Inventario do Museu Nacional de Arqueologia. Coleção de ourivesaria. 1. Volume. Do Calcolítico a Idade do Bronze*, Lisboa, Secretaría de Estado de Cultura-Inst. Portugues de Museus.
- ARMBRUSTER, B. R. y PEREA, A. (2000): «Macizo/hueco, soldado/fundido, morfología/tecnología. El ámbito tecnológico castreño a través de los torques con remates en doble escocia», *Trabajos de Prehistoria*, 57 (1): 97-114.
- BALSEIRO, A. (1994): *El oro prerromano en la provincia de Lugo*, Lugo, Museo Provincial de Lugo-Dip. Provincial de Lugo.
- BALSEIRO, A. (1999): «Problemática del estudio de la orfebrería prehistórica del noroeste peninsular», en BALBÍN, R. DE, y BUENO, P. (eds.): *Actas del IIº Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora, 1996)*, v.3: 19-23.
- BANDERA, M.^a L. DE LA, GÓMEZ TUBÍO, B., ONTALBA, M.^a A., ORTEGA, I., y RESPALDIZA, M. A. (2007): «Caracterización de orfebrería antigua mediante técnicas nucleares de análisis no destructivos», en FERNÁNDEZ IBÁÑEZ, C. (coord.): *Metalistería en la Hispania romana*, Santander, *Sautuola XIII*: 113-128.
- BLANCO FREIJEIRO, A. (1957): «Origen y relaciones de la orfebrería castreña», *Cuadernos de Estudios Gallegos, XII* (fasc. 36-38): 5-28, 137-157, 267-301.
- CALO LOURIDO, F. (1994): *A plástica da cultura castrexa gallego-portuguesa*, 2 vols., A Coruña, Fundación P.Barrié de la Maza.
- CALO LOURIDO, F. (1997): *A cultura castrexa*, Vigo, A nosa terra.
- CALO LOURIDO, F., y SOEIRO, T. (1986): *Castro de Baroña. Campañas 1980/84*, Santiago de Compostela, Arqueoloxía/ Memorias 6, Xunta de Galicia.
- CASTRO PÉREZ, L. (1992): *Los torques de los dioses y de los hombres*, A Coruña, Vía Láctea,
- CASTRO PÉREZ, L. (1994): «Aportaciones púnicas a la orfebrería castreña», en MOLINA, M.; CUNCHILLOS, J. L., y GONZÁLEZ BLANCO, A.: *El mundo púnico, historia, sociedad y cultura*, Murcia, Biblioteca básica Murciana 4, Consejería de Cultura y Educación: 371-385.
- CASTRO PÉREZ, L. (1995a): «Una interpretación de la orfebrería castreña», en PÉREZ LOSADA, F. y CASTRO PÉREZ, L. (coords.): *Arqueoloxía e Arte na Galicia prehistórica e romana*. A Coruña, Monografías del Museo Arqueológico de A Coruña 7. Museo Arqueológico de A Coruña: 123-143.
- CASTRO PÉREZ, L. (1998): *The sacred torcs. Prehistory and Archaeology of a symbol*, Durham, Pentland Press.
- CASTRO PÉREZ, L. (2010): «Veinte años de investigaciones sobre la Cultura Castrexa (1998-2008)», *Minus*, 18: 9-36.

- CERQUEIRA ALVES, L., ARAÚJO, M. de F., y MONGE SOARES, A. (2002): «Estudo de um torques proveniente do noroeste peninsular –aplicação de métodos instrumentais de análise química não destrutivos», *O ArqueologoPortugues*, serie IV, 20: 115-134.
- COMENDADOR REY, B. (1998): *Los inicios de la metalurgia en el Noroeste de la Península Ibérica*, Brigantium 11, A Coruña, Museo Arqueológico e Histórico de A Coruña.
- COMENDADOR REY, B., y MÉNDEZ, L. (2009): «A recuperación dun contexto para un “tesouro” prehistórico: un proxecto de investigación e valorización patrimonial para o Monte Urdiñeira (Riós-A Gudiña, Ourense)», *Actas Congreso Transfronteiriço de Arqueologia: “um património sem Fronteiras”*, *Aquae Flaviae*, 41, Chaves, Grupo cultural Aquae Flaviae: 25-45.
- COMENDADOR REY, B., ILLOS, J., y ÁLVAREZ-IGLESIAS, P. (2014): «Provenance of the prehistoric silver set of Antas de Ulla, north-western Iberia, using lead stable isotope ratios», en MELHER, H., RISCH, R., y PERNICKA, E. (eds.): *Metalle der Match-Frühes Gold und Silber-Metals of Power-Early gold and silver*. Halle, Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte, Band 11/1: 285-308.
- CUESTA, F., GARCÍA-VUELTA, O., GENER, M., MONTERO-RUIZ, I., MURILLO, M., PEREA, A., y RENZI, M. (2012): «Técnicas de dorado en época prerromana: nuevos casos de estudio en el interior peninsular», en DIAS, M. I. y CARDOSO, J. L. (eds.): *Actas do IX Congresso Ibérico de Arqueometría*, Amares, Estudos Arqueológicos de Oeiras, 19, Câmara Municipal de Oeiras: 51-36
- DRAN, J. C. y CALLIGARO, T. (2014): «Ion Beam Analysis in Cultural Heritage Studies: Milestones and Perspectives», en RICCI, R. A., RIGATO, V., y MAZZOLDI, P. (eds.): *Multi-disciplinary Applications of Nuclear Physics with Ion Beams* (Ion Beams '12), Padova, AIP Conference Proceedings, Volume 1530, Issue 1: 11-24.
- ELUÈRE, CH. (1986-1987): «Enigmatiques images d'hommes dans l'orfèvrerie de l'Âge du Fer», *Antiquités Nationales*: 193-203.
- FERNÁNDEZ-POSSE, M.^a D., SASTRE, I., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2004): «Oro y organización social en las comunidades castreñas del Noroeste de la Península Ibérica», en PEREA, A; MONTERO-RUIZ, I. y GARCÍA-VUELTA, O. (eds): *Tecnología del oro antiguo: Europa y América*, Anejos de Archivo Español de Arqueología, XXXII, Madrid, CSIC: 389- 398.
- FRAHM, E., y DOONAN, R. C. P. (2013): «The technological versus methodological revolution of portable XRF in archaeology», *Journal of Archaeological Science*, 40: 1425-1434.
- GARCÍA-VUELTA, O. (2003): «Aspectos morfológicos de las diademas-cinturón castreñas», *Brigantium*, 14: 151-172.
- GARCÍA-VUELTA, O. (2007): *Orfebrería castreña en el Museo Arqueológico Nacional*, Madrid, Ministerio de Cultura.

- GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2003): «Documentación y arqueología del oro castreño: acerca de F. Maciñeira y el torques de Capelada (San Xiao de Montoxo, Ceadeira, A Coruña)», *Brigantium*, 14: 117-138.
- GARCÍA-VUELTA, O., y ARMADA, X. L. (2011): «Tesoros olvidados. Propuestas para el estudio e interpretación del tesoro de orfebrería de Recouso (San Martiño de Marzoa, Oroso, A Coruña)», en BRAZ MARTINS, C. M., BETTENCOURT, A. M. S., MARTINS, J. I., CARVALHO, J. (eds.): *Povoamento e exploração dos recursos mineiros na Europa Atlântica occidental*, Braga, CITCEM: 453-463.
- GARCÍA-VUELTA, O., y MONTERO-RUIZ, I. (2007): «Aportaciones analíticas sobre orfebrería castreña: problemas de caracterización de piezas de la colección del Museo Arqueológico Nacional (Madrid)», *Conimbriga*, 46: 89-115.
- GARCÍA-VUELTA, O., y PEREA, A. (2001): «Las diademas-cinturón castreñas: el conjunto con decoración figurada de Moñes (Villamayor, Piloña)», *Archivo Español de Arqueología*, 74: 3-23.
- GOLDSTEIN, J., NEWBURY, D., JOY, D., ECHLIN, C. P., LIFSHIN, E., SAWYER, L., y MICHAEL, J. R. (2003): *Scanning Electron Microscopy and x-Ray microanalysis* [3rd. Ed.], New York.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A. (2006-07): *Galaicos. Poder y comunidad en el Noroeste de la Península Ibérica (1200 a.C. – 50 d.C.)*, A Coruña, *Brigantium*, 18-19. Museo Arqueológico e histórico de A Coruña.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A. (2007): «La vida social de los objetos castreños», en GONZÁLEZ GARCÍA, F. J. (ed.): *Los pueblos de la Galicia céltica*, Madrid, Akal: 259-322.
- GUERRA, M.^a F., y TISSOT, I. (2013): *A ourivesaria pré-histórica do ocidente peninsular atlântico. Compreender para preservar*, Lisboa, Projecto AUCORRE-Loures Grafica.
- GUERRA, M.^a F., y TISSOT, I. (2015): «Bronze Age and Iron Age gold torcs and earrings from the Iberian Atlantic façade: a non-invasive multi analytical approach to the characterization of the alloys and the corrosion», *X Ray Spectrometry*, (on line), DOI 10.1002/xrs.2628.
- HARTMANN, A. (1971): «Analises de alguns objectos pré-históricos de ouro, procedentes do Norte de Portugal», *Revista de Guimarães*, 81: 129-132.
- HARTMANN, A. (1982): *Prähistorische Goldfunde aus Europa II. Spektralanalytische Untersuchungen und deren Auswertung*, Berlín, SAM 5, Gebr. Mann Verlag.
- HAUTENAUE, H. (2005): *Les torques d'or du second Âge du Fer en Europe. Techniques, typologies et symbolique*, Rennes, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, 44, Univ. de Rennes.
- KOVACKS, K., SCHLOSSER, S., STAUB, S. P., SCHMIDERER, A., PERNICKA, E., y GÜNTHER, D. (2009): «Characterization of calibration materials for trace element analysis and fingerprint studies of gold using LA-ICP-MS», *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 24: 476-483.

- LADRA, L. (1999): «Análisis ponderal de los torques castreños», *Complutum*, 10: 143-156.
- LADRA, L. (2002): «Acheга ao estudo contextual da ouriveria castrexa», *Gallaecia*, 21: 177-191.
- LADRA, L. (2003): «Sobre un novo torques recentemente adquirido polo Museo Arqueolóxico e Histórico Castelo de San Antón», *Brigantium*, 14: 109-115.
- LADRA, L. (2004): «Os torques do castro de Xanceda (Xanceda, Mesia, A Coruña)», *Anuario Brigantino*, 27: 91-116.
- LADRA, L. (2005a): «Dous novos torques achados en Vilar do Monte (San Fiz de Reimón-dez, Sarria, Lugo)», *Anuario Brigantino*, 28: 27-38.
- LADRA, L. (2005b): «Análisis territorial de la distribución de hallazgos de torques áureos de la II Edad del Hierro en el Noroeste peninsular», en BLANCO-GONZÁLEZ, A., CANCELO, C., y ESPARZA, A. (eds.): *Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica. Encuentro de jóvenes investigadores*, Salamanca, Fundación Duques de Soria-Univ. de Salamanca: 94-110.
- LADRA, L., ARMADA, X. L., y MARTINÓN-TORRES, M. (2014): «Ourivería galaica no Museo das Mariñas: a colección Seoane», *Anuario Brigantino*, 37: 25-52.
- LADRA, L., y MARTINÓN-TORRES, M. (2009): «Variacións tecnolóxicas e preferencias culturais: estudo analítico dos ouros do castro de Viladonga», *Croa*, 19: 32-43.
- LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1951): *Las joyas castreñas*, Madrid, CSIC.
- LORENZO FERNÁNDEZ, X. (1970): «Tesorillo protohistórico de Calvos de Randín», *Archivo Español de Arqueología*, 43: 228-232.
- MARCO, F. (1994): «Heroización y tránsito acuático: sobre las diademas de Moñes (Villamayor, Piloña)», en ALVAR, J., y MANGAS, J. (eds.): *Homenaje a J. M. Blázquez*, v. II, Madrid, Ed. Clásicas: 319-348.
- MARTÍN COSTEA, A., GABALDÓN, A., ANTELO, T., y VEGA, C. (2005): «Aspectos constructivos de algunos torques españoles determinados mediante análisis radiográfico», en PUCHE, O., y AYARZAGÜENA, M. (eds.): *Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo*, Madrid, SEDPYM-SEHA: 155-161.
- MARTINÓN-TORRES, M., y LADRA, L. (2011): «Orígenes del dorado por amalgama: aportaciones desde la orfebrería protohistórica del noroeste», *Trabajos de Prehistoria*, 68 (1): 187-198.
- MEEKS, N., CARTWRIGHT, C., MEEK, A., y MONGIATTI, A. (eds.), (2012): *Historical technology, materials and conservations. SEM and Microanalysis*, London, Archetype Publications-British Museum.
- MONGE SOARES, A.M., ARAÚJO, M.^a de F., y CERQUEIRA ALVES, L. (2004): «Análise química não-destrutiva de artefactos em ouro pré e proto-históricos: alguns exemplos», *Revista Portuguesa de Arqueologia* 7 (2): 125-138.

- MONTEAGUDO, L. (1952): «Torques castreños de alambres enrollados», *Archivo Español de Arqueología*, 86: 287-296.
- MONTERO-RUIZ, I. (ed.) (2010): *Manual de Arqueometalurgia*, Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional-CDL.
- MONTERO-RUIZ, I., y ROVIRA, S. (1991): «El oro y sus aleaciones en época romana», *Archivo Español de Arqueología*, 64: 7-21.
- NICOLINI, G. (1990): *Techniques des ors antiques. La bijouterie ibérique du VIII^e au IV^e Siècle*, 2 vols, Paris, Picard.
- El oro y la orfebrería prehistórica de Galicia, Lugo* (1996), Museo Provincial de Lugo-Dip. Provincial de Lugo.
- PARCERO, C. (2002): *La construcción del paisaje social en la Edad del Hierro del Noroeste ibérico*, Ortigueira, Fundación F.M,Ortegalia.
- PEÑA SANTOS, A. DE LA (1992): «El primer milenio a.C. en el área gallega: génesis y desarrollo del mundo castreño a la luz de la arqueología», en ALMAGRO GORBEA, M., y RUIZ ZAPATERO, G. (eds.): *Paletnología de la Península Ibérica, Complutum*, 2-3: 373-394.
- PEREA, A. (1990): «Estudio microscópico y microanalítico de las soldaduras y otros procedimientos técnicos en la orfebrería prehistórica del sur de la Península Ibérica», *Trabajos de Prehistoria*, 47: 103-160.
- PEREA, A. (1991): *Orfebrería prerromana. Arqueología del oro*, Madrid, Caja Madrid-Comunidad de Madrid.
- PEREA, A. (1999): «L'Archéologie de l'or en Espagne: tendances et perspectives», en CAUET, B. (ed.): *L'or dans l'Antiquité. De la mine à l'object*, Toulouse, Aquitania, supplément 9: 307-314.
- PEREA, A. (2003): «Los torques castreños en perspectiva», *Brigantium*, 14: 139-149.
- PEREA, A. (2010): «Arqueología del oro: tecnología de los metales nobles», en MONTERO-RUIZ, I. (coord.): *Manual de Arqueometalurgia*, Madrid, CDL-Museo Arqueológico Regional de Madrid: 233-267.
- PEREA, A., ABALLE, M., y ADEVA, P. (1991): «SEM-EDS analytical study of pre-roman gold objects», en WALDREN, W. H., ENSENAT, J. A., y KENNARD, R.C.: *II Deià Conference of Prehistory*, London, British Archaeological Reports. Int. Series, 573: 239-266.
- PEREA, A., y ARMBRUSTER, B. (2008 a): «Archéologie de l'or en Europe», *Perspective*, 1: 29-48.
- PEREA, A., y ARMBRUSTER, B. (2008 b): «Tradición, cambio y ruptura generacional. La producción orfebre de la fachada atlántica durante la transición Bronce-Hierro de la Península Ibérica», en CELESTINO, S., RAFEL, N., y ARMADA, X. L. (eds.): *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Atlántico (siglos XII a VIII a.n.e.)*. La precolonización a debate. Madrid, CSIC: 509-520.
- PEREA, A., ARMBRUSTER, B. R., MONTERO-RUIZ, I., y ROVIRA, S. (2008a): «Arqueometalurgia: historia y tecnología», en SÁIZ-JIMÉNEZ, C., y ROGERIO-CANDELER, M. A. (eds.): *La investigación arqueológica sobre patrimonio cultural*. Sevilla, CSIC: 129-142.

- PEREA, A., GARCÍA-VUELTA, O., y FERNÁNDEZ-FREIRE, C. (2010): *El proyecto Au. Estudio arqueométrico de la producción de oro en la Península Ibérica*, Madrid, Bibliotheca Praehistorica Hispana, XXVII, CSIC.
- PEREA, A., MONTERO-RUIZ, I., y GARCÍA-VUELTA, O. (2004): «Project AU and the AU Repertoire. A research strategy in gold metallurgy», en PEREA, A.; MONTERO-RUIZ, I. y GARCÍA-VUELTA, O. (eds): *Tecnología del oro antiguo: Europa y América*, Anejos de Archivo Español de Arqueología, XXXII, Madrid, CSIC: 139-146.
- PEREA, A., MONTERO-RUIZ, I., GUTIÉRREZ-NEIRA, P. C., y CLIMENT-FONT, A. (2008b): «Origen y trayectoria de una técnica esquiva, el dorado sobre metal», *Trabajos de Prehistoria* 65 (2): 117-130.
- PEREA, A., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (1995): *Arqueología del oro astur*, Oviedo, Caja de Asturias.
- PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1989): «Orfebrería castreña», en *El oro en la Hispania prerromana*, Madrid, Zugarto: 90-107.
- PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1982): *De ourivesaria castrexa 1. Arracadas*, Ourense, Boletín Avriense. Anexo 1. Museo Arqueológico Provincial de Ourense.
- PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1990): «Achega tipolóxica para o estudio dos torques áureos do NW», *Gallaecia*, 12: 139-151.
- PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1990-91): «Notas sobre a composición dos primeiros ouros do Noroeste peninsular», *Boletín Auriense*, 20-21: 119-133.
- PÉREZ OUTEIRIÑO, B. (1992): «Almacenamento da materia prima entre os ourives castreiros: lingotes planoconvexos», en ACUÑA, F. (coord.): *Finis Terrae. Estudos en lembranza do Prof. Dr. Alberto Balil*, Santiago de Compostela, Univ.de Santiago de Compostela: 97-130.
- PERNICKA, E. (2014): «Provenance determination of archaeological metal objects», en ROBERTS, B. W. y THORNTON, CH. P. (eds.): *Archaeometallurgy in global perspective. Methods and syntheses*, New York, Springer: 239-268.
- PINGEL, V. (1992): *Die Vorgeschichtlichen Goldfunde Der Iberischen Halbinsel*. Berlin, De Gruyter.
- POLLARD, M., BATT, C.; STERN, B., y YOUNG, S.M.M. (2007): *Analytical chemistry in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- PRIETO, S. (1996): «Los torques castreños del Noroeste de la Península Ibérica», *Complutum*, 7: 195-223.
- REBOREDO, N. (2000): *La tecnología del oro en el primer milenio a.C. en Galicia: los torques*, Tesis doctoral, Departamento de Historia I, Universidade de Santiago de Compostela.
- ROBERTS, B. W. y THORNTON, CH. P. (eds.) (2014): *Archaeometallurgy in global perspective. Methods and syntheses*, New York, Springer.
- ROVIRA, S., y GÓMEZ RAMOS, P. (2001): «La metalurgia prerromana de la Campa Torres (Gijón, Asturias)», en MAYA, J. L., y CUESTA, F. (eds.): *El castro de la Campa Torres. Período Prerromano*, Gijón, VTP: 375-384.

- RUIZ-GÁLVEZ, M.^a L. (1995): «From Gift to commodity. The changing meaning of precious metals in later Prehistory of the Iberian Peninsula», en MORTEANI, G., y NORTHOVER, J. P. (eds.): *Prehistoric Gold in Europe*, Dordrecht, Nato ASI Series E, Vol. 280, Kluwer Academic Publishers: 45-63
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (1983): «La explotación prerromana del oro del Noroeste de la península Ibérica», *Boletín Auriense*, nº 13: 31-67.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (1997): «La tierra que florece de plata, estaño y oro blanco (notas sobre la minería en el territorio de los ártabros)», en ALONSO TRONCOSO, V. (ed.): *Ferrolterra Galaico-Romana*, Ferrol, Concello de Ferrol-Universidade da Coruña: 41-47.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., ROMERO, D., y BELTRÁN, A. (2012): «Paisajes mineros en el Noroeste de Lusitania y Asturias meridional», en ZARZALEJOS, M., HEVIA, P., y MANSILLA, L. (eds.): *Paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica. Investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo. Homenaje a Claude Domergue*, Madrid, UNED: 155-170.
- SASTRE, I. (2008): «Community, identity and conflict. Iron Age warfare in the Iberian Northwest», *Current Anthropology*, 6:1021-1051.
- SASTRE, I., y SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (2013): «Nonhierarchical approaches to the Iron Age societies. Metals and inequality in the Castro Culture of the Northwestern Iberian Peninsula», en CRUZ BERROCAL, M., GARCÍA SANJUAN, L., y GILMAN, A. (eds.): *The Prehistory of Iberia: Debating Early Social Stratification and the State*, New York, Routledge: 292-310.
- SCHATTNER, T. G. (ed.) (2003): «Die lusitanisch-galläkischen Kriegerstatuen», *Madridrer Mitteilungen*, 44: 1-307.
- SHACKLEY, M. S. (2011): «An introduction to x-ray Fluorescence (XRF) analysis in Archaeology», en SHACKLEY, M. S. (ed.): *X-ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*, New York, Springer: 7-44
- SHUGAR, A., y MASS, J. (eds.) (2012): *Handheld XRF for Art and Archaeology*, Leuven, Leuven University Press.
- SILVA, A. C. F. (2007): *A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal* (2^a ed.). Paços de Ferreira, Câmara Municipal de Paços de Ferreira.
- VILLA, A. (2004): «Orfebrería y testimonios metalúrgicos en el castro de Chao Sanmartín Asturias, España: estudio cronoestratigráfico (Siglos IV a.C.-II a.C.) », en PEREA, A; MONTERO-RUIZ, I. y GARCÍA-VUELTA, O. (eds): *Tecnología del oro antiguo: Europa y América*, Anejos de Archivo Español de Arqueología, XXXII, Madrid, CSIC: 253-264.
- VILLA, A. (2010): «El oro en la Asturias Antigua: beneficio y manipulación de los metales preciosos en torno al cambio de era», en BLAS CORTINA, M.A. DE, DELIBES, G., VILLA, A., y SUÁREZ, M. (coords.): *Cobre y oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua*, Oviedo, Real Instituto de Estudios Asturianos: 83-125.