



# MARQ, ARQUEOLOGÍA y MUSEOS 13

2022

ISSN:1885-3145



MARQ

MUSEO ARQUEOLÓGICO DE ALICANTE



MARQ, ARQUEOLOGÍA y MUSEOS

**Edita:**

MARQ

Museo Arqueológico de Alicante

Diputación de Alicante

2023

**Información e Intercambio:**

MARQ, Museo Arqueológico de Alicante

Plaza Doctor Gómez Ulla s/n

03013 Alicante

Teléfono: 965 14 90 00, Fax: 965 14 90 58

**Página web:**<http://www.marqalicante.com>**Maquetación:**

IC Editorial S.L.

**Impresión:**

Podiprint

**ISSN:** 1885-3145**Depósito Legal:** A-705-2005**Consejo Editorial:****Consejo de Redacción:***Director:* Juan A. López Padilla (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)*Secretario:* José L. Menéndez Fueyo (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)*Vocales:*

Miguel Benito Iborra (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)

Javier Jover Maestre (Universidad de Alicante)

Feliciano Sala Sellés (Universidad de Alicante)

José María Segura Martí (Museo Arqueológico Camil Visedo Moltó de Alcoi)

Dirce Marzoli (Instituto Arqueológico Alemán de Madrid)

Harald Meller (Museo Estatal de Prehistoria de Halle)

**Consejo Asesor:**

Lorenzo Abad Casal (Universidad de Alicante)

Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)

Rafael Azuar Ruíz (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)

Enrique Baquedano Pérez (Museo Arqueológico Regional de Madrid)

Joan Bernabeu Aubán (Universidad de Valencia)

Primitiva Bueno Ramírez (Universidad de Alcalá de Henares)

Carolina Doménech Belda (Universidad de Alicante)

Antonio Espinosa Ruiz (Vila-museu)

Mauro S. Hernández Pérez (Universidad de Alicante)

Bertila Galván Santos (Universidad de La Laguna)

Alberto García Porras (Universidad de Granada)

Sonia Gutiérrez Lloret (Universidad de Alicante)

Joaquim Juan Cabanilles (Museo de Prehistoria de Valencia)

Alberto J. Llorio Alvarado (Universidad de Alicante)

Carmen Marcos Alonso (Museo Arqueológico Nacional)

Bernat Martí Oliver (Museo de Prehistoria de Valencia)

Rafael Martínez Valle (Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales)

Gabriel Martínez Fernández (Universidad de Granada)

Rafael Micó Pérez (Universidad Autónoma de Barcelona)

Luis de Miquel Santed (Museo Arqueológico de Murcia)

Ignacio Montero Ruiz (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

José Miguel Noguera Celdrán (Universidad de Murcia)

Manuel H. Olcina Doménech (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)

Arturo Oliver Foix (Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas de la Diputación de Castellón)

Rosario Pérez Martín (Museo de Salamanca)

Sebastián Ramallo Asensio (Universidad de Murcia)

Albert Ribera Lacomba, (Servicio de Investigación Arqueológica Municipal de Valencia)

Pere Pau Ripollés Alegre (Universidad de Valencia)

Roberto Risch (Universidad Autónoma de Barcelona)

Manuel Rojo Guerra (Universidad de Valladolid)

Pierre Rouillard (Université Paris-Ouest Nanterre La Défense)

Joaquín Ruiz de Arbulo Bayona (Universidad Rovira i Virgili)

Elena Ruiz Valderas (Teatro Romano de Cartagena)

Gonzalo Ruiz Zapatero (Universidad Complutense de Madrid)

Joan Sanmartí Grego (Universidad de Barcelona)

Jorge A. Soler Díaz (MARQ. Museo Arqueológico de Alicante)

Sergio Vidal Álvarez (Museo Arqueológico Nacional de Madrid)

**Evaluadores externos:** Lorenzo Abad Casal, Gonzalo Aranda Jiménez, Joan Bernabeu Aubán, Carolina Doménech Belda, Mauro S. Hernández Pérez, Sonia Gutiérrez Lloret, Bernat Martí Oliver, Rafael Martínez Valle, Gabriel Martínez Fernández, José Miguel Noguera Celdrán, Vicente Llul Santiago, Manuel H. Olcina Doménech, Arturo Oliver Foix, Albert Ribera Lacomba, Pere Pau Ripollés Alegre, Roberto Risch, Manuel Rojo Guerra, Pierre Rouillard, Gonzalo Ruiz Zapatero, Gabriel García Atiénzar, Francisco Javier Jover Maestre, Robert Chapman, Oswaldo Arteaga, Vicente Salva- tierra Cuenca, Consuelo Mata Parreño, Jesús Moratalla Jávega, Cruces Blázquez Cerrato, Alberto García Porras, María Antonia Martínez Núñez, Patrice Cressier, Pablo Rodríguez Navarro, Virginia Barciela González, Angel Morillo Cerdán, Joaquim Juan Cabanilles, Gabriel Martínez Fernández, Germán Delibes de Castro, Palmira Torregrosa Jiménez, Trinidad Tortosa Rocamora, Juan Antonio Cámara Serrano, Ignacio Soriano Llopis, Jorge A. Soler Díaz, Alberto J. Llorio Alvarado, Teresa Orozco Köhler, Jose L. Menéndez Fueyo, Juan A. López Padilla, Ernst Pernicka, Salvador Rovira Llorens, Joaquín Lomba Maurandi, Alejandra García García, Mónica Ruiz Alonso, Carmen Martínez Varea, Teresa Ximénez de Embún, Sergi Selma Castell, Javier Martí Oltra, Josep Vicent Lerma Alegria.

MARQ. *Arqueología y Museos* es una publicación periódica con carácter anual, destinada a la difusión de contenidos científicos originales relacionados con la arqueología, museografía y museología de ámbito provincial, nacional e internacional.

MARQ. *Arqueología y Museos* utiliza un sistema de doble ciego para la evaluación de los originales, que se realiza por al menos dos evaluadores externos.

MARQ. *Arqueología y Museos* se intercambia por cualquier publicación sobre Prehistoria, Arqueología y Museografía/ museología de España y de otros países de la Unión Europea. Los intercambios se solicitarán a la dirección de la revista.

MARQ, *Archaeology and Museums* is a regular yearly publication to promote the dissemination of original scientific contents on archaeology, museography and museology at provincial, national and international level.

MARQ *Archeology and Museums* uses peer review system for the evaluation of the originals, which is carried out by at least two external evaluators.

MARQ *Archeology and Museums* is exchanged for any publication on Prehistory, Archeology and Museography / museology of Spain and other countries of the European Union. The exchanges will be requested to the address of the magazine.

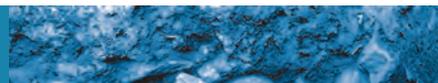
**Portada:** Candil de piqueta con decoración en óxido de hierro. Rábida califal de Guardamar del Segura (Alicante). Mediados del s. X- primera mitad del siglo XI. C.S. 7705.

## Sumario

ISSN: 1885-3145

13 2022

## MARQ. Arqueología



- 7-102 **El Argar 1991**  
Hermanfrid Schubart y Dirce Marzoli con contribuciones de Corina Liesau, Hans-Gert Bachmann, Rafael Pozo Marín, Hans-Peter Stikay Bettina Jurich
- 15-22 **1. Estudios sobre el asentamiento en la meseta de El Argar.** Hermanfrid Schubart
- 23-46 **2. La excavación arqueológica puntual en la meseta de El Argar.** Hermanfrid y Schubart, Dirce Marzoli.
- 47-62 **3. Cerámica de la edad de bronce de la excavación en la meseta del poblado de El Argar.** Hermanfrid Schubart
- 63-64 **4. Los hallazgos arqueometalúrgicos de El Argar.** Hans-Gert Bachmann
- 65-76 **5. Avance sobre el estudio de la fauna y de la industria ósea del asentamiento de El Argar.** Corina Liesau.
- 77-78 **6. Dataciones radiocarbónicas.** Hermanfrid Schubart, Dirce Marzoli y Corina Liesau.
- 79-84 **7. La cerámica islámica de la excavación en la meseta de El Argar.** Rafael Pozo Marín
- 85-92 **8. Restos vegetales de la excavación de 1991 en el asentamiento de El Argar.** Hans-Peter Stika y Bettina Jurich.
- 93-96 **9. Anexo. Listado de figuras y números de inventario**
- 97-102 **10. Bibliografía**
- 103-116 **Nuevas aportaciones al estudio de la producción textil argárica: las pesas de telar de Laderas del Castillo**  
Ricardo E. Basso Rial
- 117-142 **Excavaciones en el yacimiento de Cap Prim (Xàbia, Alicante). Primeros resultados**  
Marco A. Esquembre Bebia, Joaquim Bolufer Marqués, José Ramón Ortega Pérez, Juan De Dios Boronat Soler, Eloi Poveda y Adrià Esquembre Sellés.
- 143-154 **Sobre los restos constructivos de tierra en arqueología y su metodología de estudio macroscópico**  
María Pastor Quiles.
- 155-176 **Recuperación y puesta en valor de tres broches de cinturón de bronce de la necrópolis de l'Albufereta (Alicante) a partir del proceso de restauración**  
Enric Verdú Parra, Tatiana María Martínez Riera y Silvia Roca Alberola.

177-196

**El poblamiento rural andalusí en el valle medio del Vinalopó: Resultados de las prospecciones arqueológicas en la Alquería de Puça (Petrer, Alicante).**

José María Moreno Narganes, Joaquín Pina Mira, Pedro José Saura Gil, Fernando E. Tendero Fernández, José Daniel Busquier López, Arturo García López y Raquel Pérez Serrano.

197-214

**Arqueología del paisaje defensivo costero. El sistema geográfico de las torres-vigía del Mediterráneo**

Marina Peral Parra.

**Noticario arqueológico 2022**



215-238

**Proyectos de investigación del Museo Arqueológico de Alicante. 2021**

**Memoria de actividades del MARQ**



239-260

**MARQ. Actividades 2021**



# Recuperación y puesta en valor de tres broches de cinturón de bronce de la necrópolis de l'Albufereta (Alicante) a partir del proceso de restauración

## Recovery and enhancement of three bronze belt brooches from the Necropolis of l'Albufereta (Alicante) through their conservation process

Enric Verdú Parra<sup>a</sup>  
Tatiana María Martínez Riera<sup>b</sup>  
Silvia Roca Alberola<sup>c</sup>

### Resumen

Durante las excavaciones arqueológicas desarrolladas en la necrópolis de l'Albufereta (Alicante) en los años 30 del siglo XX se localizaron tres broches de cinturón de bronce en forma de placa rectangular, los cuales muy pronto fueron sometidos a un proceso de restauración con el objetivo de ser expuestos en las vitrinas del Museo Arqueológico Provincial. En la actualidad, los procesos de conservación y restauración efectuados recientemente en el Laboratorio de Restauración dentro del programa ordinario de revisión y conservación de los materiales integrantes de las colecciones del MARQ Museo Arqueológico de Alicante, han suscitado un interés por su reestudio.

### Palabras claves

Cultura Ibérica, metal, conservación, MARQ.

### Abstract

During the archeological excavation at the Albufereta necropolis during the nineteen-thirties, three rectangular bronze belt brooches were found, which were promptly treated to be displayed in the Provincial Archaeological Museum. Nowadays, thanks to conservation treatments carried out in the MARQ's (Archeological Museum of Alicante) Conservation Laboratory within the framework of the collections review and conservation program, the objects have been studied again.

### Keywords

Iberian Culture, metal, conservation, MARQ.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las misiones fundamentales de todo museo arqueológico consiste en velar por la integridad y buen estado de conservación de sus colecciones. De este modo, el desarrollo habitual del programa de revisión e intervención en los objetos arqueológicos que se lleva a cabo en el MARQ Museo Arqueológico de Alicante, además de garantizar la perdurabilidad de las piezas, permite que sean contempladas y disfrutadas por el visitante y/o estudiadas por el usuario especializado, a la vez que también puede proporcionar nuevos datos sobre las mismas.

Tal es el caso de los bronceos que aquí se exponen, todos ellos procedentes de la necrópolis de l'Albufereta, los cuales, debido tanto a la fragilidad del material en el que fueron fabricados como a las peculiaridades del hallazgo, presentaban un

nivel de degradación que hacía peligrar su estabilidad. Es por ello que fueron trasladados al Laboratorio de Restauración del Museo para ser intervenidos.

No se pretende en este trabajo ofrecer un estudio exhaustivo de estos materiales, los cuales, por otra parte, han recibido atención en diversas ocasiones y son susceptibles de ser estudiados en profundidad por especialistas en la materia, sino más bien una actualización de ciertas consideraciones a la luz del nuevo aspecto y estado de conservación alcanzados una vez concluido el proceso de restauración. De este modo, tras una primera parte descriptiva, de contextualización arqueológica y estudio comparado, se incluyen otras dos relativas al diagnóstico del estado de conservación previo de las piezas y al proceso de restauración.

a) everdu@diputacionalicante.es. ORCID: 0000-0002-6323-5304

b) tm.martinez@diputacionalicante.es

c) sroca@diputacionalicante.es

MARQ Museo Arqueológico de Alicante. Plaza Gómez Ulla s/n. 03013. Alicante



Figura 1. Broches de cinturón en forma de placa rectangular de l'Albufereta: 1. CS 5176. 2. CS 5329. 3. CS 5330. Archivo Gráfico MARQ.

## 2. LOS BROCHES DE CINTURÓN DE BRONCE DE LA NECRÓPOLIS DE L'ALBUFERETA

Las piezas en cuestión fueron recuperadas en diferentes estructuras de la necrópolis ibérica de l'Albufereta<sup>1</sup>, excavada a inicios de la década de los años 30 del siglo XX, y desde ese momento pasaron a formar parte de los fondos del primitivo Museo Arqueológico Provincial de Alicante.

Como sucedió en otros muchos casos, debido a su extrema fragilidad y a su extraordinario interés, recibieron una reintegración de escayola coloreada con el objetivo de facilitar su comprensión una vez expuestas. Tal circunstancia, sumada a las particularidades del material y a las condiciones medioambientales desembocaron en el estado de conservación actual.

<sup>1</sup> Sobre este yacimiento, referente fundamental en la Arqueología alicantina, existe una amplia y diversa bibliografía, entre la cual podrían citarse tanto obras clásicas (Lafuente 1934; Figueras 1956; 1971) como las revisiones más recientes (Rubio 1986; Verdú 2005; 2015), entre otras.

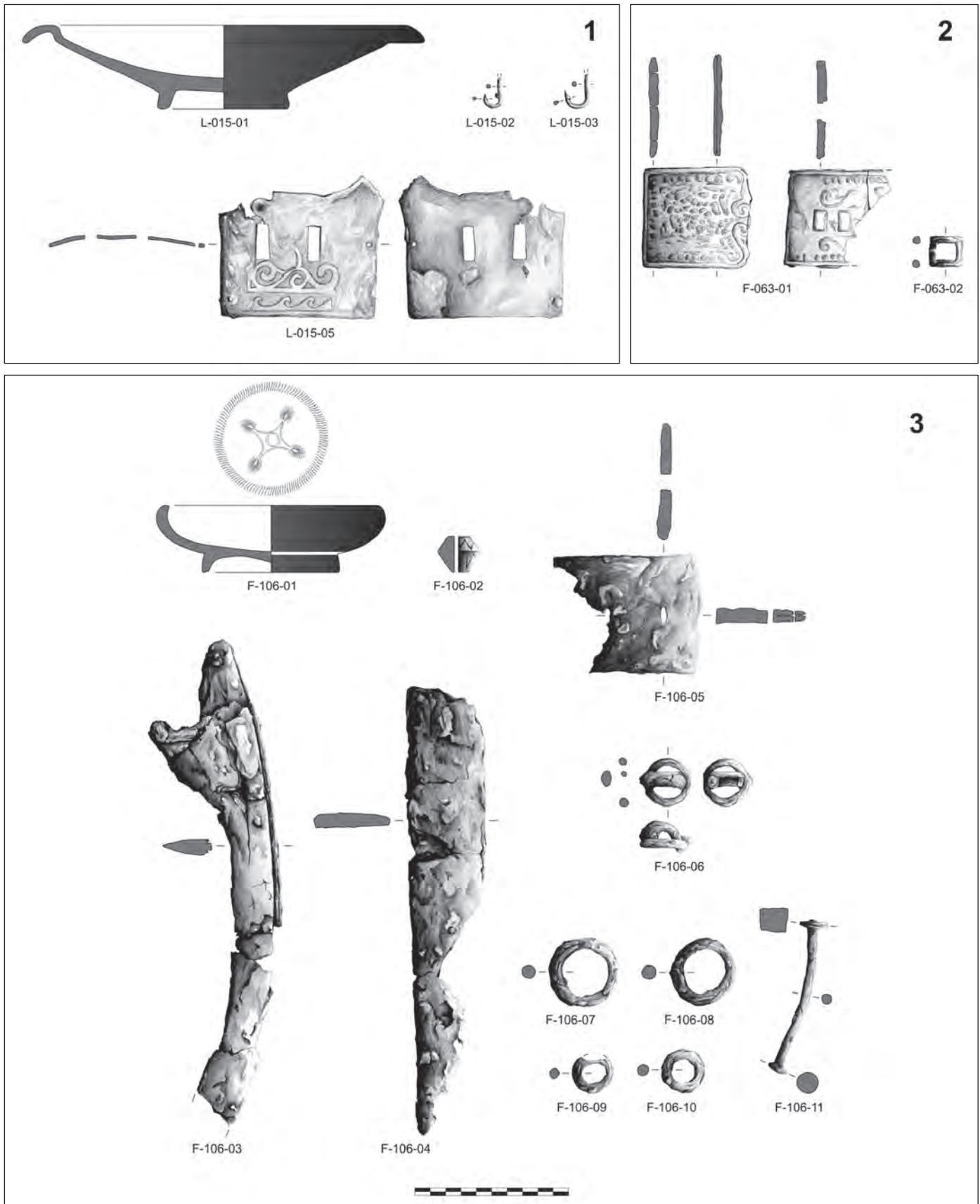


Figura 2. Contextos materiales de los broches: 1. Sepultura L-15. 2. Sepultura F-63. 3. Sepultura F-106.

## 2.1. Descripción y contexto arqueológico

En cuanto a la primera de estas piezas, la cual cuenta con el Catálogo Sistemático (CS en adelante) 5176<sup>2</sup> (Fig. 1.1) (Lafuente 1934: 25 y 30, Lám. IX; Cabré 1937: 97; Nordström 1961: 62, Fig. 17d; Rubio 1986: 178, Fig. 75; Verdú 2015: 327-329, Fig. 3.344-3.345), se trata de la placa pasiva de un broche de cinturón de bronce, delgada (0,3 cm de grosor) y con las caras lisas, que dispone de 10,2 cm de longitud y un ancho de 8,3 cm. Pese a conservarse incompleta y un tanto deformada, se reconoce su diseño de tendencia rectangular y cuenta con dos amplios orificios para insertar el garfio de la pieza activa en la parte central, también rectangulares, así como diminutas perforaciones circulares en los extremos que debieron servir para que, mediante el uso de pequeños remaches o roblones metálicos, pudiera fijarse a un cinturón, presumiblemente de piel.

Pero el rasgo más interesante, ya conocido pero que el reciente proceso de restauración ha permitido recuperar en buena medida, es la vistosa decoración practicada sobre la cara externa, muy perdida, consistente en un cajón central cuadrangular relleno de ondas o roleos, terminados quizás en hojas acorazonadas o de hiedra como sugiere J. Lafuente, enmarcado por una cenefa de postas enlazadas hacia la derecha. Todos estos motivos se encuentran perfilados por finísimas dobles líneas incisas que delimitan los trazos y suponemos que, originariamente, alojarían láminas recortadas de plata.

Esta pieza fue recuperada en la sepultura L-15, excavada por José Lafuente en la primera campaña de intervenciones en la necrópolis, entre los años 1931 y 1933. De ella solamente sabemos que se trata de un posible *loculus* de forma irregular, en cuyo interior se localizó además un plato Lamboglia 36 de barniz negro campaniense, varios anzuelos y un lote de unas 40 tabas no identificadas en la actualidad (Fig. 2.1). Resulta muy interesante que la datación de esta estructura viene determinada por la aparición del citado plato de borde vuelto de campaniense A antigua, que podría fecharse entre fines del siglo III y la primera mitad del II a. C., por lo que habría de considerar la placa de bronce como la pieza más antigua del conjunto, conservada quizás por su valor simbólico y amortizada tiempo después. La ausencia de la parte activa reforzaría esta última interpretación.

El segundo broche (CS 5329)<sup>3</sup> (Fig. 1.2) (Figueras 1943: 17; 1956: 38 y 99-100, Lám. IX; 1971: 54-55, nº 176; Rubio 1986: 94, Fig. 27; Lenerz-De Wilde 1991: 264, Lám. 4, nº 25; Verdú 2005: 68-69, Fig. 30; 2015: 327-329, Fig. 3.344 y 3.346) sí conserva, aunque parcialmente, las partes activa y pasiva, ambas de forma rectangular (7,2 x 6,7 cm y 8 x 6,7 cm respectivamente), con las caras planas, los bordes redondeados y un grosor de unos 0,8 cm.

La primera de las dos placas ha perdido su único garfio, del que sólo se conserva el arranque, situado en el centro de uno de sus lados más cortos. Muy cerca del borde opuesto se aprecian tres pequeños orificios circulares en línea que atraviesan la pieza. Debido a la corrosión, se observa un laminado

interno, reconociéndose además numerosas grietas por toda la superficie. Pese a este estado de conservación, es posible identificar una esmerada decoración en suave relieve sobre la cara externa, quedando la trasera completamente lisa. Tal decoración queda enmarcada por un fino recuadro rehundido que reproduce la forma de la placa, a continuación del cual se desarrolla una secuencia de pequeños óvalos y volutas en las esquinas. En la base del arranque del garfio se identifican dos roleos simétricos, similares a los del pie de una palmeta. Más difícil es describir el resto de la decoración, que se inserta en el interior del citado marco geométrico, dispuesta quizás en torno a un punto central que se asemeja al núcleo de una rudimentaria roseta de ocho pétalos representados mediante una alternancia de puntos circulares y ovoides. Los espacios intermedios están ocupados por estos mismos óvalos, constatándose en la parte más externa protuberancias de tendencia rectangular y otras alargadas que delimitan esta disposición concéntrica de elementos.

En cuanto a la parte pasiva, presenta un mayor nivel de degradación, habiendo desaparecido en buena medida la cara posterior, en la que se observa una profunda laminación del soporte, así como algunas grietas y pérdida de material hacia los bordes. De hecho, antes de la última intervención, contaba con una restauración antigua con reintegración de escayola, añadido que ha sido eliminado en la actualidad. Cabe destacar además la desaparición completa de una esquina, justamente donde figurarían los orificios circulares de fijación, de los cuales resta solamente uno. Del mismo modo, la placa debió contar con tres ranuras rectangulares en el centro, todas ellas con un pequeño escalón interno, para permitir el enganche del garfio, de las que se ha perdido una parcialmente.

La decoración de esta segunda pieza parece reproducir algunos rasgos de la placa activa, destacando un marco perimetral compuesto por un suave rebaje ocupado por una secuencia de óvalos en ligero relieve, desaparecida en un lateral debido a la corrosión. A continuación, y de modo paralelo, se desarrollan a ambos lados de las ventanas centrales dos pequeños frisos ocupados por lo que parecen ser sendas secuencias de volutas o roleos enlazados, en todo caso elementos de tipo vegetal apenas reconocibles por el desgaste de la superficie de la placa.

Estas dos piezas fueron recuperadas durante la campaña dirigida por Francisco Figueras, concretamente el 20 de diciembre de 1934, en el posible *loculus* F-63, fosa en buena medida destruida por los cimientos de un edificio romano, en cuyo interior, según indica el propio Figueras, no se localizaron cenizas ni hueso alguno, pero sí una pequeña hebilla cuadrangular de bronce (Fig. 2.2), así como otros objetos metálicos que no se rescataron, seguramente por hallarse en descomposición.

Del tercer y último broche (CS 5330)<sup>4</sup> (Fig. 1.3) (Figueras 1943: 17; 1956: 38 y 114, Lám. IX; 1959: 122, Lám. XI; 1971: 54, nº 175; Rubio 1986: 121-122, Fig. 42; Lenerz-De Wilde 1991:

2 Se denomina así al sistema de registro utilizado por el MARQ. Museo Arqueológico de Alicante para referenciar e identificar sus fondos a nivel interno. Por otra parte, esta pieza fue inventariada con anterioridad con los códigos NA 5487 y L-015-05.

3 Cuenta además con los números de inventario F-176, NA 5484/5485 y F-063-01.

4 Equivalente a F-175A, NA-5486 y F-106-05.

264-265, Lám. 5, nº 26; Verdú 2005: 68-69; 2015: 327-330, Fig. 3.344) de nuevo únicamente disponemos de la placa pasiva<sup>5</sup>, con forma rectangular, caras planas y tres diminutos orificios circulares en línea en un lateral. Si bien antes de su restauración presentaba dos ranuras también rectangulares, sensiblemente más estrechas que en el resto de ejemplares, dicha intervención ha revelado la existencia de una tercera abertura entre ambas, aparentemente más cerrada. Pese a estar incompleta, conserva una longitud de 9,65 cm y unos 7,65 cm de ancho, y la restauración a la que fue sometida originariamente, consistente en una amplia reintegración y a la adición de un

soporte de escayola gris que recubría la cara trasera, no ha permitido hasta la actualidad determinar con exactitud su grosor, que oscila entre los 0,5 y 1 cm.

La placa se descubrió el 31 de diciembre de 1934 en el interior de una fosa rectangular de un tamaño considerable (1,7 x 0,82 m), con presencia de adobes, pero falta información para confirmar si en ella se efectuó combustión alguna. Lo que sí conocemos es el resto del ajuar a partir de las descripciones proporcionadas por Figueras: un cuenco de barniz negro ático de borde reentrante (Lamboglia 21, Sparkes-Talcott 825-842), una fusayola bitroncocónica con incisiones en zigzag, fragmen-

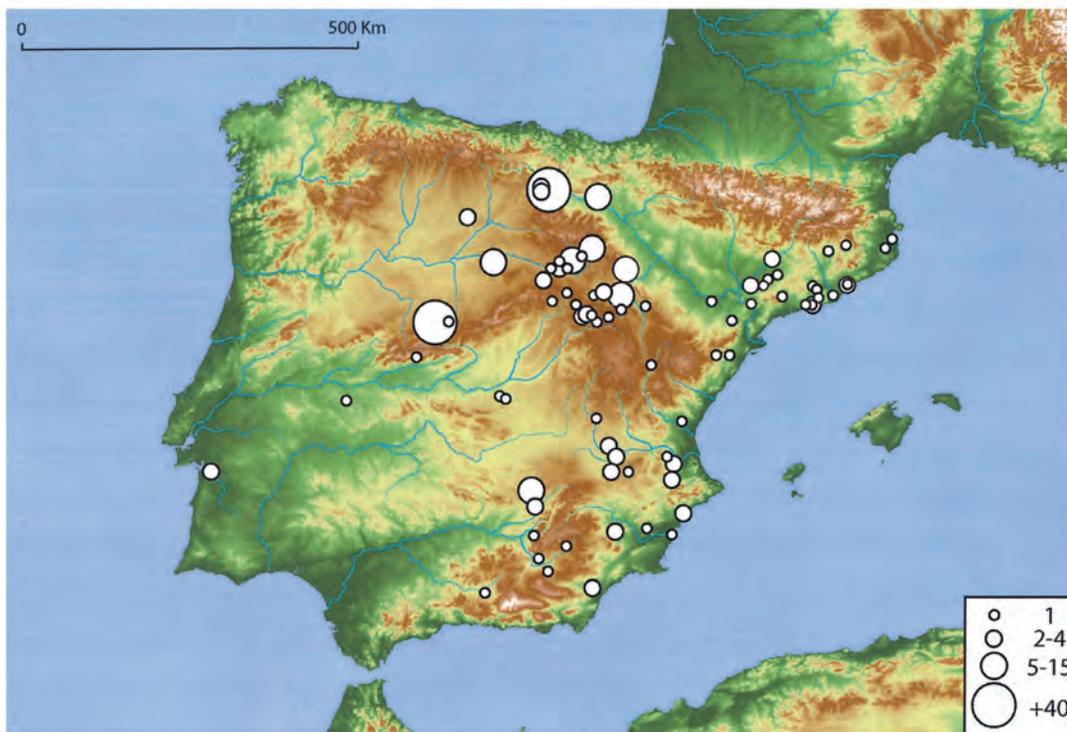
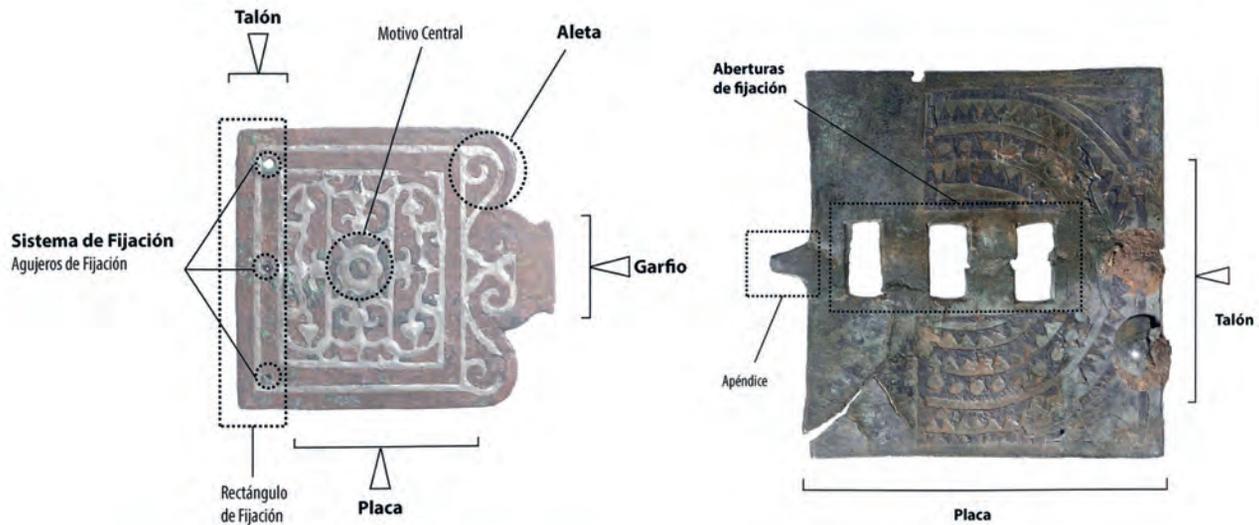


Figura 3. Arriba. Partes principales de los broches de tipo placa cuadrangular, aletas y un garfio (Graells *et al.* 2018: Fig. 18 y 20). Abajo. Dispersión del modelo en territorio peninsular (Graells *et al.* 2018: Fig. 16).

5 Pese a que en más de una ocasión Figueras se refiere a que contaba también con la parte activa (Figueras 1956: 38).

tos pertenecientes al menos a dos falcatas y algunos bronce, entre ellos una fíbula anular hispánica tipo Iniesta 4bl (Fig. 2.3). *A priori* podríamos presuponer una cronología genérica para el conjunto de mediados del siglo IV a. C. a mediados del siguiente, siendo de nuevo el broche, junto al cuenco ático, uno de los elementos de mayor antigüedad del conjunto.

## 2.2. Algunas observaciones sobre los broches de cinturón ibéricos en forma de placa rectangular

Una vez descritas las piezas objeto de este estudio e incluidos algunos datos relativos a su contexto arqueológico quisiéramos aprovechar la ocasión para actualizar ciertas consideraciones acerca de la clasificación y cronología de esta producción artesanal tan característica y difundida de la Edad del Hierro peninsular.

El interés por el estudio científico de estos broches de cinturón es ya centenario, destacando la pionera propuesta de tipología general por parte de Pere Bosch-Gimpera, en la que incluye el modelo en forma de placa rectangular de época ibérica o tipo C (Bosch-Gimpera 1921: 30; Graells y Lorrio 2017: 24, Fig. 2), al igual que hará más tarde Wilhelm Schüle (1969: 136 ss.). Tiempo después, Juan Cabré analiza los ejemplares damasquinados, estableciendo diez series y una cronología amplia, que abarcaría entre finales del siglo V y el I a. C. (Cabré 1937: 97 ss.; Soria y García 1996: 17-18). A su vez, establece como tipo ibérico específico el modelo de placa decorada rectangular. Pese a sus carencias, este último trabajo ha sido considerado esencial en el estudio de estos materiales hasta fechas recientes, siendo respetado, entre otros autores, por Emeterio Cuadrado (1983), el cual incorpora al repertorio sendos ejemplares procedentes de la necrópolis de El Cigarralejo (tumbas 103 y 441), centrándose sobre todo en la decoración y el análisis de motivos concretos como son las lacerías y hojas de hiedra, presentes, como se ha visto, en l'Albufereta. Volviendo al trabajo de Schüle (1969), cabe decir que, coincidiendo con lo indicado por Cabré (1937: 93-94), estima que los ejemplares andaluces serían los más antiguos, remontándose hasta inicios del siglo V a. C., y de allí se difundirían hacia el sureste, Levante y Meseta.

Para tiempos más recientes conviene citar el estudio monográfico acerca de los broches de cinturón de la provincia de Albacete efectuado por Lucía Soria y Helena García (1996), que clasifican estos bronce protohistóricos en tres grandes grupos: tartésicos, célticos e ibéricos, perteneciendo pues a diferentes ámbitos geográficos y con distinta cronología. Por su parte, en su tratado sobre los celtíberos, Alberto Lorrio los distribuye en cuatro grandes grupos y reserva para los broches de placa cuadrangular el tipo C (ibéricos), con tres variantes: con aletas redondeadas y garfio rectangular (A1), con garfio trapezoidal (A2) o con aletas apuntadas (A3), pudiendo presentar todos ellos decoración (incisa, grabada o repujada) o *sine* (Lorrio 1997: 215-216, Fig. 89).

Para finalizar, Raimon Graells y el propio Lorrio (2017: 203 ss.) incluyen en su estudio sobre los broches de cinturón decorados los tipos de forma cuadrangular, aunque en ningún caso se trata de piezas similares a las de l'Albufereta. Cabe destacar también el trabajo de Graells, Lorrio, Manzaneda y Sánchez de Prado (2018: 25 ss.), que recoge la mayoría de

ejemplares peninsulares conocidos con abundantes referencias bibliográficas (Fig. 3).

Las principales tipologías sobre estos objetos han partido del análisis morfológico de sus componentes que, en el caso de estos broches, serían el garfio, las escotaduras, la placa propiamente dicha y el talón. Pese a su aparente sencillez, la gran variedad en la morfología y tamaños de estos bronce, como demuestran los ejemplares de l'Albufereta, complica su clasificación (Graells y Lorrio 2017: 29-30; Graells *et al.* 2018: 37-39), si bien cuando la placa es de tendencia cuadrangular, rectangular o incluso trapezoidal, se entiende que carece de escotaduras y la parte activa presenta un único garfio.

Los broches que L. Soria y H. García consideran de tipo ibérico (1996: 44 ss.) se fabricaban a partir de la fundición de bronce, obteniéndose una lámina de hasta 3 mm de grosor, cuyos contornos se recortaban hasta lograr una forma de tendencia rectangular. Estas cuestiones se aprecian con mayor claridad en el ejemplar CS 5176, el cual, pese a conservarse incompleto, es el menos deteriorado del conjunto. La pieza activa dispondría de un único garfio, generado mediante una doblez de la cabecera, y estaría flanqueado por dos "aletas". Los orificios de fijación al cinturón, dispuestos en la parte opuesta o base del talón, alineados y de número variable, servirían para la aplicación de clavos o tachones de cabeza hemisférica, para lo que se emplearían cinceles específicos. Las dos placas se fijaban de este modo a los extremos del cinturón y las diferentes aberturas o "vanos" de la parte pasiva permitían un mejor ajuste al individuo con una pequeña variación de longitud del mismo.

A partir del reconocimiento de la morfología de la cabecera, aunque incompleta, se intuye que el broche CS 5329 correspondería a un primer estadio evolutivo atendiendo a la propuesta de L. Soria y H. García (1996: 76, Fig. 4, nº 1-2), en el que el garfio aparece flanqueado por dos pequeños apéndices redondeados u "hombros", más o menos salientes pero que no superarían la longitud del garfio, con función meramente ornamental. Asimismo, encajaría probablemente en el tipo Lorrio C2A.

Tradicionalmente los broches de cinturón metálicos, sobre todo en el caso de presentar decoración, se han asociado a personajes de alto estatus, como sucede también en ambientes orientalizantes, tanto masculinos como femeninos (Graells y Lorrio 2017: 136), y en especial a los guerreros (Cabré 1937: 121-122) a partir de la recurrente asociación de estas piezas con componentes de la panoplia. Ciertamente, más allá de su funcionalidad como accesorios relacionados con la indumentaria, se consideran ítems de prestigio e indicadores de rango social (Graells *et al.* 2018: 25).

Lamentablemente, en l'Albufereta sólo conocemos la asociación de la placa CS 5330 con componentes del armamento ibérico, si bien podría destacarse su relación con un elemento cerámico de importación, como sucede también en la sepultura L-15. Por su parte, no existe duda alguna de que la pieza CS 5176 es el elemento más destacado del ajuar en el que se inserta y sugiere un atesoramiento intencionado. Por su parte, la destrucción de la fosa F-63 imposibilita conocer el resto del ajuar, aunque la aparición de una pequeña hebilla incide en el interés por la deposición funeraria de componentes destacados de la indumentaria que, en el momento del sepelio, estarían colocados sobre el cuerpo del difunto. Podría ser también éste el caso de la fosa F-106, en la que se registra una fíbula. Por

último, es posible trazar otro paralelismo entre las estructuras L-15 y F-106, puesto que en ambas se recuperaron pequeños instrumentos de trabajo como son los anzuelos y una fíbula.

En relación con algunas de estas últimas consideraciones, y como recientemente se ha recordado, es posible rastrear la distribución general de elementos como los cinturones decorados o las fíbulas en contextos funerarios protohistóricos peninsulares, aunque mucho más complicado es conocer sus implicaciones o adscripciones étnicas o identitarias (Graells, Lorrio y Camacho 2022: 344). Si a eso se suma que las diferentes variantes tipológicas no se limitan a una sola área geográfica, el estudio de estos materiales resulta particularmente complejo. En este sentido, cabría la posibilidad de valorar seriamente, como sucede en otros ámbitos de la cultura material, no sólo la hipotética existencia de talleres especializados sino también la

de un artesanado itinerante al que se encargara la elaboración de estas piezas excepcionales (Quesada *et al.* 2001: 299), idea sobre la que sería necesario insistir en futuras investigaciones.

En todo caso, el estudio de los ejemplares conocidos apunta, a partir de su enorme variabilidad formal y decorativa, a que debió existir una amplia diversidad de talleres y modelos (Graells *et al.* 2018: 25 ss.), así como una cierta relación entre culturas tan distantes como la vettona y la ibérica<sup>6</sup>. Estos contactos entre la Meseta occidental y el ámbito ibérico debieron concretarse en forma de alianzas económicas, ferias comerciales, encuentros de tipo religioso o incluso la celebración de matrimonios mixtos (Sanz y Galán 2007: 28-29), aunque no habría que olvidar la importancia del movimiento de contingentes militares y el fenómeno del mercenariado (Quesada 2007: 92). Pese a todo ello, debería superarse la denominación, un tan-

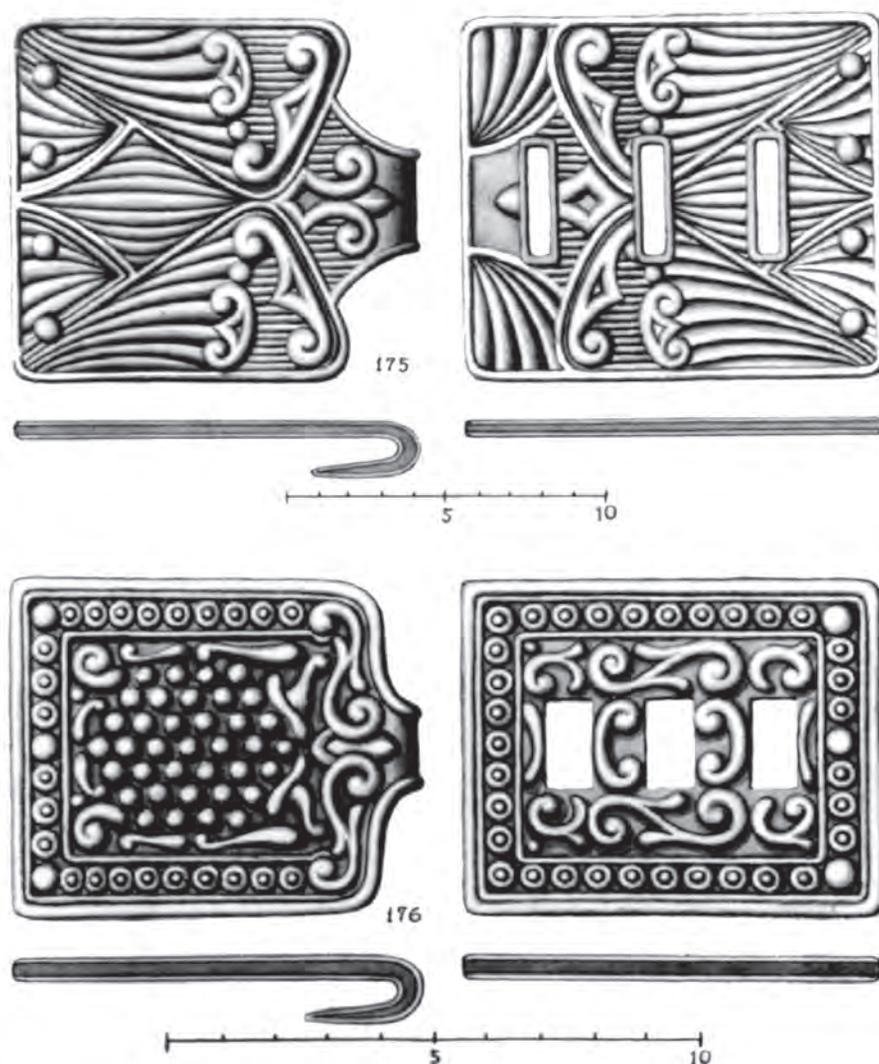


Figura 4. "Reconstrucción gráfica" de los broches de cinturón de bronce de l'Albufereta CS 5330 y 5329 (Figueras 1956: Lám. IX).

6 En este sentido cabe destacar el proyecto de exposición y la edición del catálogo bajo el título *Ecós del Mediterráneo. El mundo ibérico y la cultura vettona* (2007), donde las placas de cinturón de bronce ocupan un destacado lugar. Se opta aquí por valorar una llegada a tierras meseteñas de productos e ideas desde el territorio ibérico, tanto andaluz como levantino, los cuales se integraron en su cultura sin alterar su esencia como pueblo.

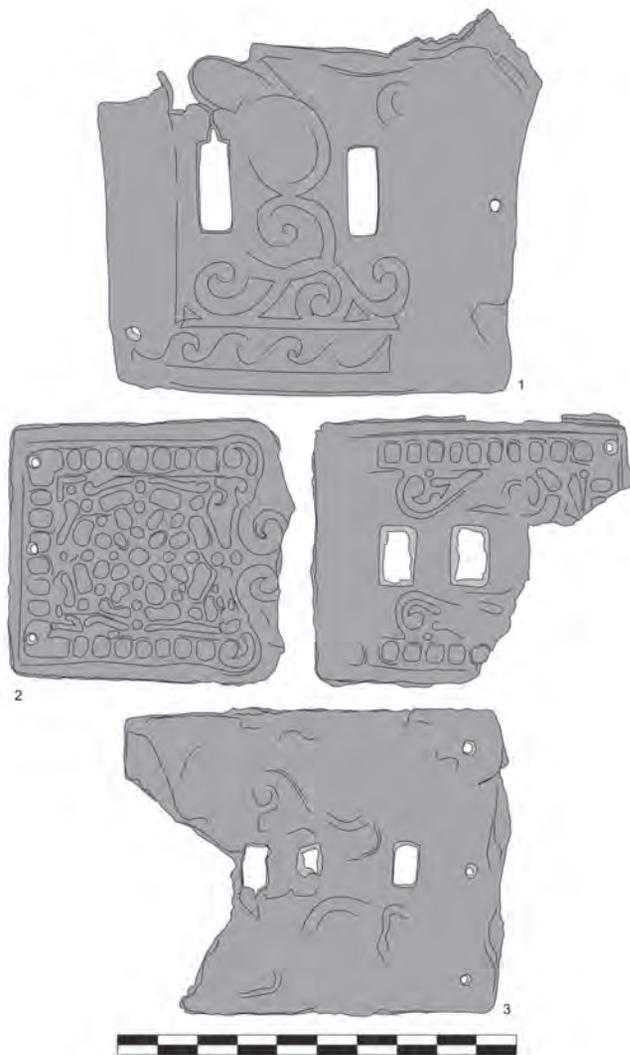


Figura 5. Dibujo esquemático de los broches: 1. CS 5176. 2. CS 5329. 3. CS 5330.

to simplista, de “broches de cinturón de tipo ibérico”, si bien éstos han sido considerados como uno de los tipos materiales que mejor refleja el influjo de la Cultura Ibérica en tierras meseteñas (García 1992: 217), donde su aceptación parece más que evidente.

Con el paso del tiempo y el desarrollo de la investigación arqueológica se ha podido comprobar que muchos de los materiales catalogados desde inicios del siglo XX como meseteños o “celtas” en realidad son de origen ibérico meridional o levantino. Tal sería el caso de los broches de cinturón en forma de placa pero también de determinados componentes de la panoplia (Quesada 2007: 87-89), los cuales podrían interpretarse como bienes de prestigio resultado de un intercambio de tipo aristocrático entre estas regiones.

Estos broches están presentes, sin embargo, en el ámbito ibérico murciano y alicantino, con ejemplares en las necrópolis de El Cigarralejo (Mula), Castillejo de los Baños (Fortuna) o Cabezo Lucero (Guardamar del Segura), habitualmente en tumbas de guerreros. En cuanto a esta última necrópolis, cabe destacar el hallazgo de una placa pasiva recuperada en el punto 63 (VV.AA. 1992: 42, nº 63; Aranegui

*et al.* 1993; 131-132 y 230, Fig. 67, nº 1) (Fig. 7.7), deformada y replegada sobre sí misma, probablemente debido al contacto con material incandescente consecuencia de una cremación funeraria, como debió suceder también en el caso del broche CS 5176. Entre ambas se intuyen similitudes, aunque en la pieza procedente de Guardamar uno de los lados es polilobulado, aprovechándose estos salientes para recibir los remaches de sujeción, uno de los cuales conserva su cabeza hemisférica. Se halló en una sepultura perteneciente a un varón adulto con un abundante ajuar metálico (falcata, *soliferreum*, dos puñales de frontón de hierro, campanita de bronce, etc.), contexto que se ha datado entre los años 400-330 a. C.

No obstante, resulta más que significativa la frecuente aparición de este tipo de broches en forma de placa rectangular en la Meseta occidental, donde determinadas producciones cerámicas propias del área ibérica también son habituales (García 1992: 210 ss.), sobre todo en necrópolis, pero también en núcleos de población (Lorrio 1997: 214-215). Sobresalen en toda la Celtiberia (García 1992: 217-218) y en concreto en el área vettona (Graells *et al.* 2018: 29-30), como sucede en la necrópolis de La Osera (Chamartín de la Sierra, Ávila) (Baquedano 2016: vol. I, 401 ss.), donde se registran unas 50 piezas en las que se advierten las pequeñas aletas laterales y el garfio, así como elaboradas decoraciones damasquinadas tanto con temas geométricos como vegetales y/o figurativos. Asimismo, se observa su asociación a sepulturas con atributos de guerrero y armas, elementos ecuestres y de prestigio, pudiendo confirmar un uso exclusivo por parte de varones de cierto estatus social.

### 2.3. Acerca de la decoración y sus paralelos

Junto al reconocimiento y descripción del aspecto general de estos accesorios metálicos, resulta indispensable en su estudio el análisis pormenorizado de la ornamentación de la que habitualmente estas piezas hacen gala, puesto que la cara externa de estas placas fue aprovechada como un lienzo excepcional para aplicar una vistosa decoración. Los motivos representados, en determinados casos, debieron encontrarse previstos en el molde de fundición del bronce, con rebajes y elementos de tipo geométrico y vegetal esbozados. Como en ocasiones se ha apuntado, las placas con decoración a molde posiblemente serían el tipo más antiguo (425-375 a. C.), estando presentes sobre todo en el área andaluza e ibérica (Graells *et al.* 2018: 33-34).

En cuanto a las zonas previamente rebajadas, adoptando la forma de huecos o ranuras, se aplicarían filamentos o finas láminas de plata (Cuadrado 1983: 234; Graells y Lorrio 2017: 32-33), labor que tradicionalmente se ha venido denominando damasquinado y asunto sobre el cual Francisco Figueras, partiendo de unas exageradas “restauraciones gráficas” (Fig. 4) ya prestó atención (Figueras 1956: 38-39, Lám. IX). Acerca de este proceso de embutido de metal noble Cabré especifica algunos datos (Cabré 1937: 123), concretando además que el rehundido sería a buril, dejando un fondo granuloso o estriado que facilitaba la adherencia del oro o la plata que posteriormente se aplicarían con sumo cuidado, recortando los motivos de nuevo con buriles, en ocasiones de doble punta, para delimitar los



Figura 6. Algunos detalles de la decoración: 1. CS 5176. 2. CS 5329. Archivo Gráfico MARQ.

contornos, y practicando incisiones en oblicuo para mejorar su sujeción (Soria y García 1996: 65 y 70 ss.).

Estos detalles se aprecian en la placa CS 5176 de l'Albufereta (Fig. 5.1 y 6.1), en la cual, tras las tareas de restauración, es posible reconocer finas líneas que perfilan la decoración, si bien pudieron ser provocadas por el referido recorte de las láminas de plata. Existe también la posibilidad de que se aplicara una lámina de metal noble sobre la que se cincelarían los dibujos, eliminándose el material sobrante y quedando restos del mismo en el interior de las acanaladuras, lo cual no se descartaría por completo en este ejemplar. Todo parece indicar que ambas técnicas, como sucede en determinadas falcatas<sup>7</sup>, se emplearon indistintamente (Cabré 1937: 122-123; Soria y García 1996: 71) y dependerían de la disponibilidad de metal precioso, de la precisión de las herramientas o de la pericia del artesano. Recurso ornamental cuyos orígenes serían bastante remotos, Cabré consideraba que las placas decoradas con grabados más o menos profundos serían más antiguas que las que presentan damasquinados (Cabré 1937: 97), opinión que parecen confirmar los ejemplares de l'Albufereta.

En el broche CS 5176, la decoración de volutas o roleos, en todo caso motivos de tipo o inspiración fitomorfa, resulta similar a la propia de las series Cabré 2 y 4, ambas constatadas en la ya mencionada necrópolis de La Osera (Baquedano 2016: vol. I, 403-405, Cuadro 60). Se trata de piezas fabricadas en talleres indígenas y se les asigna cronologías de la segunda mitad del V o inicios del IV a. C. Por otro lado, Cabré incluye dentro de la serie 2 buena parte de las placas localizadas en el sur peninsular, generalmente en regiones del interior, con grabados y lacerías en diferentes combinaciones y disposiciones, similares a los procedentes de la necrópolis vettona (Cabré 1937: 97-101, Fig. 6-7) (Fig. 7.1 y 7.2), en la que, curiosamente, destacan sepulturas con restos de calderos de bronce con soportes de manos, también presentes en l'Albufereta<sup>8</sup>. La serie Cabré 4, en cambio, podría alcanzar una cronología de inicios del III a. C. En concreto, y aunque se trata de la parte activa, la decoración de la pieza CS 5176 recuerda la del ejemplar localizado en la sepultura 251 de La Osera (Baquedano 2016: vol. II, 139-140) (Fig. 7.3). También se asemeja a la de la tumba 712 (Fig. 7.5), con la que prácticamente coincide en sus dimensiones (Baque-

7 En l'Albufereta se constatan varios ejemplos de fragmentos de falcata con damasquinados de plata, caso de CS 5365, 5366, 5367 y 5368 (Verdú 2015: 293-294, Fig. 3.294, 3.295 y 3.300).

8 Sobre esta cuestión existen abundantes referencias (Figueras 1956: 39-40, Lám. XVIII; 1971: 54-55; Rubio 1986: 88-90, Fig. 26; Verdú 2005: 69-70, Fig. 12 y 31; 2015: 333-337, entre otros).

dano 2016: vol. II, 326-327). En definitiva, el tipo se caracteriza, desde el punto de vista ornamental, por una continuidad entre los motivos en "SS" y "CC" colocados horizontalmente de la cabecera de la placa activa, y las "SS" verticales del resto de la pieza, enmarcadas generalmente por una franja de ovas (Soria y García 1996: 45).

Una cronología ajustada quizás en el segundo cuarto del siglo IV a. C. es la que presenta otro ejemplar procedente de la tumba 441 de El Cigarralejo [Cuadrado 1983: 234, Fig. 2; De Prada y Cuadrado 2019: 73-74, 213 y 245], inicialmente interpretada como una sepultura doble de varón y mujer. De 8 x 8 cm, por lo tanto, con un ancho muy similar al broche alicantino CS 5176,



Figura 7. Selección de paralelos para las placas de bronce: 1. Tumba 193 de La Osera [Cabré 1937: Fig. 6]. 2. Tumba 197 de La Osera [Cabré 1937: Fig. 7]. 3. Tumba 251 de La Osera [Cabré 1937: Fig. 21]. 4. Tumba 417 de La Osera [Cabré 1937: Fig. 34]. 5. Tumba 712 de La Osera [Baquedano 2016: vol. II, 326-327]. 6. Tumba 9 de Alcácer do Sal [Cabré 1937: Fig. 22]. 7. Placa del punto 63 de la necrópolis de Cabezo Lucero [Archivo Gráfico MARQ]. 8. Ejemplar activo de Hoya de Santa Ana [Soria y García 1996: 123, nº 19]. 9. Placa decorada de la sepultura 103 de El Cigarralejo (VV.AA. 2005: 426).

ambos casos cuentan también con análogas lacerías como decoración. El resto del ajuar está compuesto por un bocado de caballo, dos fíbulas La Tène con pie de balaustre del 400-350 a. C., agujas de hueso, cuentas de pasta vítrea y fusayolas.

En lo referente al motivo de las postas, muy recurrente en la Antigüedad, evocan las figuraciones de la cerámica ática y están presentes en la pintura vascular ibérica hasta fechas muy avanzadas, como demuestra, entre otras piezas, una imitación de *lágynos* localizada en *Lucentum* (Verdú 2017: 51 y 64-65, Fig. 5) o en el conocido como "mosaico helenístico" de l'Alcúdia (Abad 1986-87: 97 ss.).

Pese a su estado de conservación, en la pieza CS 5329 es posible observar que se practicó una decoración consistente en la combinación de elementos de distintos tipos (Fig. 5.2 y 6.2). En el caso de las franjas de ovas, se documentan en otros ejemplares como una variación de la técnica denominada "a granetti", mediante el uso de un troquel (Soria y García 1996: 67, Fig. 2, nº 3). Precisamente esta secuencia de ovas aparece en el perímetro de algunas de estas placas, como sucede en ejemplares de los yacimientos albacetenses de Pétrola y Hoya de Santa Ana (Soria y García 1996: 45-46 y 123, Figs. 12, nº 15, y 13, nº 19) (Fig. 7.8), esta última perteneciente a la denominada serie 4 de Cabré. El contorno de ovas de tendencia rectangular, en esta ocasión señalado por las adiciones de plata, se reconoce también en la placa activa de la tumba 103 de El Cigarralejo (Cuadrado 1983: 233-234, Fig. 1; 1987: 258, Fig. 92, nº 14; VV.AA. 2005: 426-427) (Fig. 7.9), asociada de nuevo a un guerrero y con cronología del segundo cuarto del siglo IV a. C., por lo tanto, más próxima a la que debería asignarse para el caso alicantino. La misma situación se plantea con el broche de la sepultura 1 de Castillejo de los Baños (García y Page 2001: 96, Fig. 2, nº 1), al igual que en el objeto anterior vinculada a armamento, muy similar tanto por su morfología como por su tamaño (8,8 x 7,8 cm) y decoración a la pieza CS 5329.

Por otro lado, entre los motivos decorativos más habituales en este tipo de bronce se encuentran las ya referidas series de "SS", presentes también en las dos partes del broche CS 5329 de l'Albufereta, con ramificaciones y bifurcaciones en los extremos para lograr una mayor complejidad ornamental y ocupar el mayor espacio disponible. En relación con esto último, se ha considerado que con el paso del tiempo esta decoración, en la que, como se ha visto, las lacerías y postas ostentan un gran protagonismo, se torna más profusa, abarcando buena parte de la superficie de la placa (Soria y García 1996: 76), advirtiéndose incluso un cierto *horror vacui* (Cuadrado 1983: 236).

En la placa activa de CS 5329 se intuye además un motivo circular central que recuerda el representativo conjunto de círculos concéntricos, en ocasiones dentados, enmarcados en una franja de ovas o recuadros de la serie 6 de Cabré (1937: 107 ss.), propio de la tradición meseteña. Como ejemplo podría tomarse la pieza recuperada de la tumba 417 de La Osera (Cabré 1937: 108-109, Figs. 33-34) (Fig. 7.4), con una cronología que alcanza la mitad del siglo III a. C. En cuanto a la parte pasiva, parece reproducir, a escala algo menor, la disposición de los elementos de la serie 2 de Cabré, si bien la franja de ovas, presente en ambas partes resulta característica, como ya se ha visto, de la serie 4 (Cabré 1937: 102-105, Fig. 20-29). Factores como los tres "vanos", las volutas y el reborde de elementos circulares sobre la placa pasiva se documentan de nuevo

en la necrópolis de La Osera (Schüle 1969: Lám. 128), lo que reforzaría aún más la raigambre meseteña de la pieza. Entre otros paralelos podían citarse los ejemplares de las tumbas 251 y 712 (Fig. 7.3 y 7.5) o incluso la placa activa de la sepultura 551 (Baquedano 2016: vol. II, 286), así como el procedente de la tumba 9 de Alcácer do Sal (Portugal) (Cabré 1937: 103-105, Figs. 21-22 y 29) (Fig. 7.6), en todos los casos asociados a armas y bocados de caballo.

Ejemplos más próximos serían los recogidos en la monografía de L. Soria y H. García (1996: 47 y 51 ss.), destacando una pieza activa en Elche y otras de Hoya de Santa Ana, El Amarejo, Estacar de Robarinas, La Bastida, etc. La escasez de contextos claros, sin embargo, dificulta la datación de la mayoría de estos objetos, para los que se ha determinado una cronología genérica de fines del siglo V a. C. hasta mediados del siguiente.

Muy posiblemente algunos de los rasgos apreciables en estas placas también estuviesen presentes en el ejemplar CS 5330 (Fig. 5.3), aunque el peor estado de conservación de sus relieves impide determinar sus características con mayor precisión. Sobre la superficie rugosa de lo que entendemos su cara externa, no obstante, se intuyen débilmente algunas líneas rehundidas pertenecientes quizás a roleos o espirales en la línea de lo indicado para las placas CS 5329.

### 3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS TRES BROCHES DE BRONCE DE LA NECRÓPOLIS DE L'ALBUFERETA

#### 3.1. Identificación de las etapas que influyen en los procesos de alteración en objetos arqueológicos de aleaciones de cobre y cómo se han manifestado en los broches de la necrópolis de l'Albufereta

El hallazgo de estos broches, efectuado hace ya casi un siglo, es un hecho que ha marcado irremediabilmente su estado de conservación. Este acontecimiento, muy vinculado a las metodologías de excavación, a las medidas de preservación y a los procesos de restauración que se realizaban a inicios del



Figura 8. Detalle de la pieza CS 5330 a 78.1x aumentos, realizada con microscopio digital modelo *dino-lite edge*. Se puede percibir presumiblemente cuprita, de color rojizo; malaquita, de color verdoso uniforme, y tenorita, de un color pardo más oscuro.

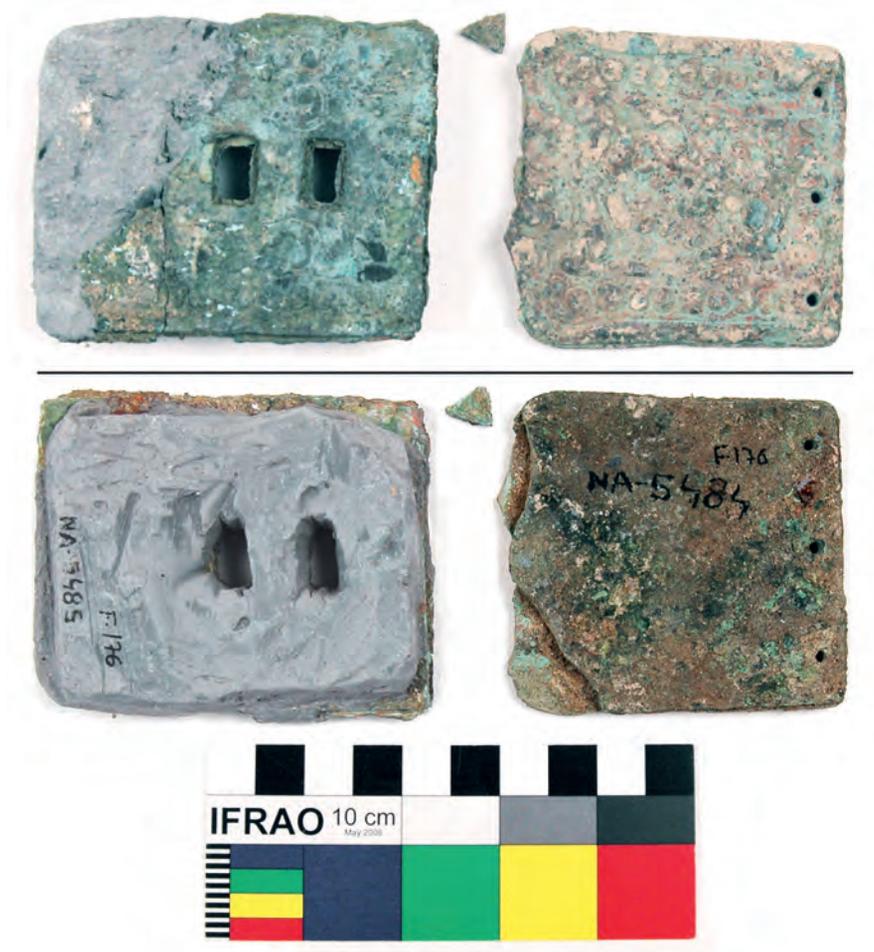


Figura 9. Anverso (arriba) y reverso (abajo) del broche CS 5329 en el estado inicial de conservación. Se aprecian depósitos terrosos de color marrón; presuntas concreciones calcáreas de color blanquecino; ataque generalizado de cloruros de cobre con un color verdoso-azulado y reintegración con escayola.

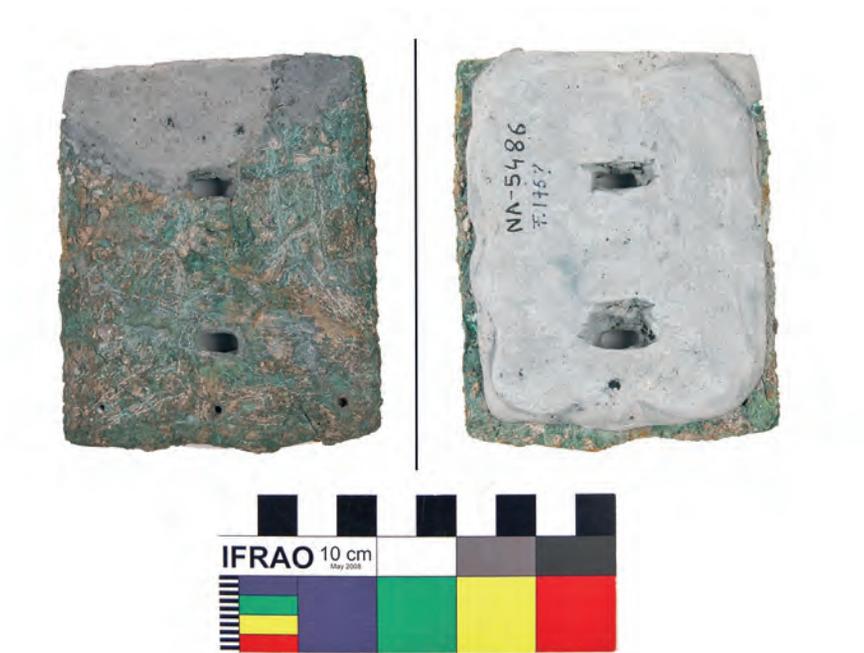


Figura 10. Anverso (izquierda) y reverso (derecha) del broche CS 5330 en el estado inicial de conservación. En el anverso se aprecia faltante en el área superior, varias fisuras en superficie y laminaciones; en el reverso la reintegración de escayola pigmentada.

siglo XX, contrasta con el rigor de los procedimientos que se llevan a cabo hoy en día en el MARQ Museo Arqueológico de Alicante. Sin ánimo de emitir ningún juicio negativo, más bien todo lo contrario, se pretende ensalzar y recordar los primeros pasos de la Arqueología y la Restauración en el Museo Arqueológico Provincial de Alicante, que han demostrado un verdadero interés por la investigación en el patrimonio arqueológico alicantino y su conservación.

El estado de conservación de los materiales arqueológicos terrestres, y en concreto de los metales, está ligado al hecho inamovible de haber estado enterrados durante siglos. Sin embargo, además de las degradaciones relacionadas con esta intrínseca relación a su propia circunstancia de enterramiento, se deben sumar otros dos momentos concretos que innegablemente influyen o han influido en los tipos de alteraciones. Primero, la propia vida útil como objeto, que engloba desde el momento de su fabricación hasta su uso y abandono; el instante de exhumación y finalmente, su vida después de ser desenterrado. En relación a estas etapas, realizando un análisis organoléptico, se identifican a grandes rasgos las alteraciones relacionadas y vinculadas a cada uno de estos momentos referidos. De este modo, se van a describir e identificar las patologías para entender, así, el estado actual de conservación de las placas y saber cómo se han producido sus deterioros.

Por supuesto, la materia, en este caso un metal de base cobre (bronce)<sup>9</sup>, determina de una manera drástica las alteraciones que han sufrido los tres broches. En la época de su fabricación las técnicas metalúrgicas (García y Flos 2008: 106-109) aún no estaban totalmente perfeccionadas, lo que daría como resultado metales con trazas e impurezas, con gran inestabilidad química y muy energéticos, interactuando con el entorno y retornando a su estado mineral con cierta facilidad. Asimismo, son piezas presumiblemente fundidas a molde (Verdú: 2014: 1345), que pueden dar lugar a la aparición de burbujas internas y oquedades por una insuficiente temperatura de fusión del metal. Estas temperaturas, poco uniformes en el proceso de elaboración, se traducen en zonas más débiles por la menor densidad del metal. También emergen partes con sales minerales metálicas que no han llegado a alcanzar un estado metálico elemental ni una aleación completa, originando reacciones químicas y electroquímicas desde el interior. Estas irregularidades llegan a manifestarse tanto a nivel macroscópico como microscópico, confiriendo ese aspecto característico de los bronceos arqueológicos con un profuso y avanzado estado de corrosión.

Tras la fabricación comienzan, casi de forma instantánea, los procesos de mineralización. Uno de los primeros productos de corrosión asociados al primer estrato que se origina en este tipo de metales es una capa fina y compacta de color rojizo oscuro formada por óxidos de cobre: la cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), presente en estos broches (Fig. 8); nace en ambientes húmedos, tanto en medios aéreos como en entornos de enterramiento (Díaz y García 2011: 14). Sobre todo, se ha evidenciado después de los procesos de limpieza acometidos en la restauración (Fig. 1 y 6), ya que son estratos de corrosión que ya existían, aunque ocultos, en la franja más interna. Este

estrato podría haberse formado durante el propio uso del objeto al contacto con el oxígeno, aunque siguiera formándose en el subsuelo. Otro óxido de cobre es la tenorita ( $\text{CuO}$ ), de un color pardo oscuro y también estable (Fig. 8). Se origina a partir de la cuprita, normalmente al alcanzar altas temperaturas en entornos con pH alcalino (Díaz y García 2011: 17). Esta circunstancia podría haberse alcanzado en las piras de cremación, ligadas al ritual ibérico (Verdú 2015: 80). Ciertamente es que la identificación de la tenorita y el análisis de su formación se limita a un diagnóstico organoléptico y una suposición únicamente teórica.

Los broches, como ya sabemos, fueron recuperados en la necrópolis de l'Albufereta, un enclave que se situaba a escasos metros de la costa. Se deduce, por tanto, que pudieron estar influenciados, en mayor o menor medida, durante su vida útil por un ambiente costero marino, donde los altos niveles de humedad y los iones de cloro ( $\text{Cl}$ ) presentes en la atmósfera pudieron hacer reaccionar el metal, acarreado procesos de corrosión electrolíticos, una situación especialmente sensible para las aleaciones de cobre. Estos elementos ( $\text{Cl}$ ) entran en combinación con el cobre, dando lugar a compuestos de cloruro de cobre. Este tipo de alteración de color verdoso-azulado intenso supone un ataque muy agresivo que pone en peligro el metal y necesita intervención para su estabilización. Aunque es verdad que no supone peligro la forma estable de este producto de corrosión (atacamita [ $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ ]) es potencialmente destructivo. En las piezas se han originado reacciones de transformación de estas sales minerales estables en paratacamita [ $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}$ ], localizables a simple vista; ha afectado tanto a la parte más externa como a la zona interna, produciendo una mineralización muy acusada en los tres ítems, aunque principalmente en la CS 5329 (Fig. 9) y la CS 5330 (Fig. 10). Este tipo de mineralización actúa de manera cíclica, en la que el cloruro de cobre, en combinación con agua, ocasiona como resultado óxido de cobre y ácido clorhídrico. El ácido clorhídrico en conjunto con cobre ( $\text{Cu}$ ) y oxígeno da origen a la formación de más cloruros (Díaz y García 2011: 24) (Fig. 11).

En el momento en que los objetos son sepultados empieza a agravarse la corrosión y suceden los procesos electrolíticos con mayor violencia. Estas transformaciones dependerán de factores como el pH del suelo, la mineralogía del terreno o la humedad presente en el sustrato. Por otra parte, es normal localizar en la superficie de las piezas la presencia de depósitos y adherencias terrosas y algunas concreciones presumiblemente de origen calcáreo (Fig. 9). Además, en sustratos costeros, como ya se ha citado, es la contaminación del metal por cloruros el factor que produce el tipo de corrosión más preocupante y la que se produce de manera más activa.

En contexto terrestre se originan también los carbonatos de cobre. Se identifican con una capa verdosa oscura llamada malaquita ( $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ) (Fig. 8), presente en los tres broches. Surge a partir de la cuprita, tratándose también de un producto estable y de un rasgo que puede ser determinante para atribuir su autenticidad (Díaz y García 2011: 19-20).

Otras alteraciones muy presentes son los deterioros de carácter físico (Fig. 9, 10 y 12). Las pérdidas de materia o lagunas

<sup>9</sup> No se han realizado todavía análisis de composición para identificar los elementos metálicos y trazas que constituyen las piezas, pruebas que serían convenientes para precisar el tipo de aleación concreto.

se evidencian en mayor o menor medida en las tres piezas, ya que todas están incompletas y presentan faltantes o desprendimientos. Las fracturas, fisuras o microfisuras, distribuidas de forma generalizada en toda la superficie, son fruto de la fragilidad y debilidad material producidas por la cuantiosa mineralización del metal. Asimismo, las fuerzas mecánicas ejercidas por el terreno, causadas por remociones y movimientos de tierra, las presiones del suelo, la actuación de animales o crecimiento de raíces de plantas, hacen efectivas estas lesiones. Las deformaciones de la superficie metálica, los abultamientos o la laminación, están normalmente atribuidos al crecimiento interno de cristales salinos y la transformación de los productos de corrosión que aumentan de volumen en la parte interna. Esta alteración se observa claramente en los ejemplares CS 5329 y la CS 5330, que, en este sentido, sufren una degradación mucho más intensa.

Un punto importante para comprender la desaparición de las decoraciones damasquinadas es la corrosión electroquímica. Se origina por la diferencia de potencial tras el contacto entre el metal de la ornamentación, probablemente plata, y el bronce constitutivo de las placas. Esta reacción suscita la corrosión puntual del metal menos noble, en este caso, del cobre (San Andrés y De la Viña 2009: 169-176), provocando descamaciones y desgaste de la superficie que implican desprendimientos. Esto pudo dar lugar, con toda probabilidad, a la pérdida de la decoración damasquinada. Otro factor a tener en cuenta para valorar la desaparición de estos adornos es la delgadez de las finas láminas de plata utilizadas, pudiéndose ocasionar como consecuencia de esta sutileza la caída de las mismas, tanto durante el uso, como por el desgaste del contacto de las tierras a lo largo del enterramiento (Martínez 2021: 18).

La tercera etapa que influye en los procesos de alteración, como ya se ha indicado, es el momento de la exhumación. Los objetos fueron hallados en las excavaciones que se efectuaron en los años 30 del siglo XX. Se ha de suponer que las medidas preventivas o paliativas acometidas y las metodologías empleadas en esa época no fueron tan rigurosas como lo son en la actualidad. Por este motivo, los procedimientos de extracción y la falta de pautas de conservación pudieron acelerar algunos procesos de degradación, dando como resultado piezas metálicas todavía más deterioradas. Igualmente, Figueras (1943: 17) hace alguna mención sobre el estado de conservación de los metales que se encontraron en estas campañas, alegando que estaban ya muy dañados con corrosión avanzada. Indudablemente, aunque como se ha dicho, con métodos propios de principios del siglo XX, se intentaron algunos medios conservativos y preventivos. Se limpiaron las piezas superficialmente para dibujarlas y se trasladaron con rapidez al antiguo Museo Arqueológico Provincial (Verdú 2005: 37). Además, se sabe que los objetos se embalaban y empaquetaban (Figueras 1943: 15) para ser transportadas en sacos de papel, cajas de cartón o cajones de madera (Verdú 2005: 38). Esta sistemática refleja de una forma incuestionable una intencionalidad en la salvaguarda de las piezas. Inequívoco es que, desde un punto de vista conservativo con una perspectiva actual, todos ellos son materiales de carácter orgánico que pueden llegar a largo plazo a ser perjudiciales para la integridad de los vestigios metálicos, pues tienen tendencia a la alta retención de humedad. En este sentido, se debe añadir que tampoco conocemos el tiempo que

podieron permanecer en ellos, posiblemente agravando el estado de mineralización de algunos metales. También se ha de puntualizar como una buena tentativa conservativa la realización de los inventarios y dibujos arqueológicos (Martínez 2021: 24-25).



Figura 11. Eflorescencias de corrosión activa en la superficie metálica de la pieza CS 5176.

### 3.2. Apuntes sobre las antiguas intervenciones reconstructivas realizadas en los tres broches

No era costumbre, en los tiempos que se realizaron las primeras reconstrucciones con escayola en estos objetos, dejar ningún tipo de registro escrito, tal como se hace en la actualidad. Por esta razón, no tenemos detalles específicos del año en el que se acometieron las intervenciones. Tampoco poseemos información sobre los procesos empleados, ni datos sobre materiales ni sobre los productos usados. Solamente contamos con algunos testimonios escritos muy generales de los arqueólogos de la época, sobre todo de Figueras Pacheco. Aunque irrefutablemente sí han quedado como prueba física del paso por las manos de los restauradores de aquel período los restos de los materiales usados en aquellas intervenciones. Este hecho evoca también una clara predilección por preservar los enseres hallados, dejando patente que cada uno se trataba de modo individualizado, otorgándoles así, cierta relevancia e importancia.



Figura 12. Pieza CS 5176 (anverso) en estado inicial de conservación con refuerzo de escayola blanca.

A pesar de ello, estas antiguas intervenciones no se ajustan a los principios de restauración que rigen como código deontológico las actuaciones contemporáneas, pero han de ser valoradas con cierta positividad y considerarlas medidas preventivas que han permitido de algún modo su conservación. Como se ha dicho, no podemos ser demasiado críticos con estas intervenciones, puesto que la profesionalización de la figura del restaurador no empieza a instaurarse en España hasta la segunda mitad del siglo XX, más concretamente en los años 60. Esta situación se refleja en la creación del Instituto Central de la Conservación y Restauración por influencia e iniciativa de Coremans, y siguiendo los pasos de la UNESCO. Es a partir de este momento cuando comienza una apertura hacia las corrientes europeas, llegando en 1970 las teorías italianas de Cesare Brandi (2002), aunque el verdadero auge no llegará hasta los 90 del siglo XX (Bruquetas 2009: 38).

Como ya se ha explicado, no existen datos sobre las actuaciones, aunque debido a la similitud de las intervenciones ejecutadas, sobre todo en los broches CS 5329 y 5330, serían realizadas muy probablemente poco tiempo después de su descubrimiento. En esa época, según manifiesta Figueras en sus manuscritos inéditos de 1934-35 sobre las excavaciones en la necrópolis de l'Albufereta, se realizaron algunas restauraciones a manos de "reconstructores" contratados (Verdú 2005: 32). Además, el Padre Belda y Félix Rebollo se encargarían de las intervenciones para el antiguo Museo Arqueológico Provincial de Alicante. Por su parte, José Belda, fue designado por el arqueólogo Lafuente Vidal como encargado de los trabajos de campo y restauraciones en la necrópolis (Llobregat 1969: 43; Verdú 2018: 164). Poco después, Félix Rebollo pasaría a ser restaurador del museo (Soler 2000: 87-89).

Las metodologías que se emplearon en los broches fueron principalmente montajes sobre escayola pigmentada de color gris (CS 5329 y 5330), que ocultaban una de las caras, el reverso, es decir, aquella que no tenía decoración, funcionando a su vez como partes reintegrantes de los faltantes (Fig. 9 y 10). Estas reconstrucciones en escayola probablemente influyesen en la aceleración de algunos procesos de corrosión, como la activación de focos de cloruros, debido a la posible retención de humedad por parte de este material, ya que es muy higroscópico. A pesar de esta aparente influencia negativa, han permitido, en cambio, dotarlas de fortaleza estructural, evitando posibles pérdidas, fisuras o fracturas. Esta clase de reintegraciones fue una práctica que se utilizó en algunas actuaciones de consolidación y refuerzo. Por otra parte, en el montaje expositivo que presentaba el museo en 1943, las vitrinas incorporaban grupos de fragmentos colocados de manera vertical adheridos con escayolas de este tipo que recubrían totalmente el reverso, usada a modo de masilla adhesiva (Quiles y Roca 2007: 59). Lejos de pretender dañarlos, el propósito era consolidar y reforzar los delicados objetos o exponerlos de la forma más ordenada y visual.

La placa CS 5176, en cambio, aunque no muestra el mismo tipo de reintegración, si poseía también restos de escayola, pero de color blanco, la cual presumiblemente actuase como refuerzo de una grieta presente en esa franja (Fig. 12).

Aparte de las reintegraciones y refuerzos, con toda probabilidad se practicaría alguna suerte de limpieza, al menos de algunas concreciones y depósitos terrosos, como manifiestan las superficies del estado inicial de conservación, dónde los restos de tierra son ya menos abundantes en relación a los depósitos terrosos habituales en piezas recién extraídas.

#### 4. PROCESO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS BROCHES DE CINTURÓN DE BRONCE DE LA NECRÓPOLIS DE L'ALBUFERETA

La restauración fundamenta sus principales objetivos en la preservación y puesta en valor del patrimonio histórico, artístico y cultural, siendo el restaurador el encargado de devolver a los objetos la entidad perdida en el transcurso de su vida y de brindarles esa última labor divulgativa y científica desde una vitrina o ante un investigador, protegiéndolos del paso del tiempo y asegurando la transmisión de su legado. Brandi define la restauración como "...el momento metodológico del reconocimiento de la obra de arte, en su consistencia física y en su doble polaridad estética e histórica, en orden a su transmisión al futuro." (Brandi 2002: 15). Siguiendo sus palabras, toda actuación sobre un bien patrimonial debe estar encaminada a su salvaguardia y, en la medida de lo posible, a su recuperación, siempre bajo los estrictos criterios de restauración preestablecidos que en la actualidad para piezas metálicas están muy bien definidos<sup>10</sup>. Debe estar precedida del análisis de la documentación y pruebas necesarias que garanticen una adecuada intervención, formando equipos colaborativos interdisciplinares y debe favorecer, además de la máxima estabilidad y permanencia del objeto, restablecer en lo posible la pérdida de su integridad para que el público pueda leer y entender la pieza arqueológica y disfrutar de su mensaje.

Los tres hallazgos de la necrópolis de l'Albufereta, objeto de nuestro estudio, han sido restaurados con ese objetivo expuesto, dentro de las líneas de trabajo del Museo Arqueológico de Alicante en un proyecto conjunto entre departamentos, con el fin de custodiarlos y presentarlos con todas las garantías de protección. Los tres broches metálicos manifestaban un delicado estado físico previo, con numerosas patologías y deterioros descritos en el apartado anterior. A partir del estudio de estas alteraciones y de sus causas, podemos establecer un diagnóstico que nos permita seleccionar los tratamientos necesarios y los productos adecuados a aplicar, comenzando entonces un procedimiento de conservación y restauración que garantice la efectividad de los trabajos y de sus resultados a largo plazo.

##### 4.1 Las intervenciones sobre el broche de cinturón CS 5176

Tras su hallazgo esta pieza ha recibido diversas acciones de conservación a lo largo del tiempo. En la primera, de la que no contamos con ningún tipo de documentación, el objeto denota haber sido sometido a una limpieza y a un refuerzo estructural con escayola blanca, que se detalla en el apartado anterior (Fig. 12). En 1998 con motivo de la inauguración del

<sup>10</sup> El documento *Criterios de intervención en materiales metálicos* fue publicado en 2015 dentro del Proyecto COREMANS que en 2012 surgió del IPCE, junto con otras instituciones, para servir de eje central en las actuaciones sobre el patrimonio cultural, revisando y unificando criterios en los diferentes campos de la conservación y restauración.



Figura 13. Proceso de limpieza del broche CS 5176: 1. "Cata" o zona remarcada en fase avanzada que permite comparar el cambio significativo del área intervenida. 2. Detalle de la recuperación gradual de la decoración damasquinada conservada bajo las capas de concreciones.

museo en su nueva sede y con la contratación de un equipo de restauradores con formación reglada y el cometido de poner en valor las piezas seleccionadas para sus nuevas salas, se llevó a cabo una restauración sobre el broche con una base sólida en los criterios adoptados y una metodología con fundamento científico. Las operaciones efectuadas años atrás con el mismo objetivo de preservar los objetos, pero realizadas sin rigor científico ni registro, las diferenciamos con la denominación de *intervenciones*. Este bronce finalmente no formó parte del discurso museográfico expositivo y se mantuvo en la colección de referencia en el Gabinete de Colecciones e Investigadores, no obstante, los trabajos se llevaron a cabo en las mismas condiciones y bajo los mismos criterios establecidos para todas las piezas indistintamente de su ubicación definitiva.

El primer procedimiento emprendido sobre esta placa, común a los tres objetos arqueológicos estudiados, fue la eliminación de los añadidos antiguos que presentaban, unas reconstrucciones volumétricas realizadas con escayolas coloreadas con pigmentos que ocultaban parte del original y casi la totalidad del reverso en dos de ellos. El objetivo de este primer tratamiento fue la remoción de este conglomerante antiguo o consolidación transitoria, sin dañar la frágil superficie del metal que cubría parcialmente. Esta operación se ejecutó de manera muy precisa por medios mecánicos, empleando bisturís y escalpelos, con el apoyo de vibroincisores dotados de micro-puntas de precisión y bajo el aumento de lupas binoculares, para ir levantando minuciosamente las capas superpuestas que ocultaban una buena parte del original (Fig. 9, 10 y 12). Tras separar este añadido ajeno a la pieza se continuó con el proceso de limpieza del objeto, removiendo mecánicamente



Figura 14. Sistema de almacenamiento de los broches, sellados al vacío con tarjetas indicadoras del nivel de humedad, como barrera física de protección ante cambios climáticos en su entorno.

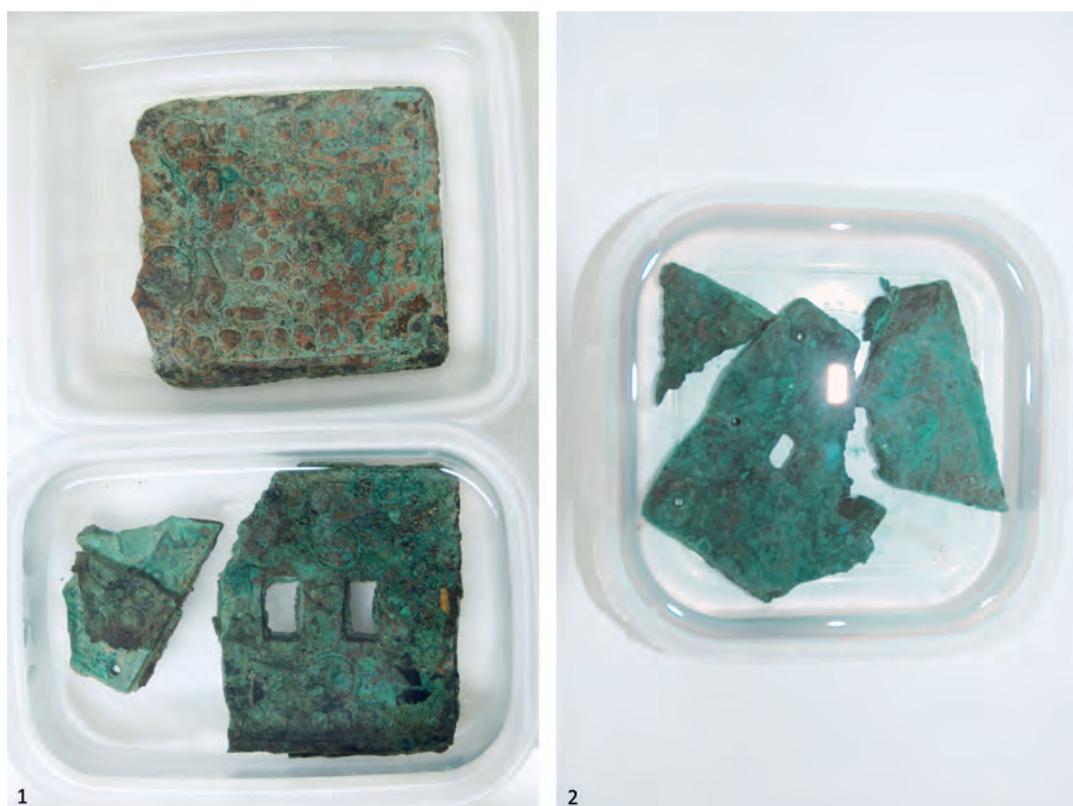


Figura 15. Tratamiento de extracción de cloruros por inmersión en diferentes baños específicos de los broches:  
1. CS 5329. 2. CS 5330.

con la misma minuciosidad las capas externas de concreciones, de sedimentos terrosos y de elementos corrosivos, y homogeneizando la pátina. Esta operación desarrollada en diferentes etapas se fue documentando a través de fotografías de "catas de limpieza", es decir, zonas en una fase de trabajo más avanzada que las adyacentes y enmarcadas por líneas delimitadoras, por ser unos registros comparativos altamente visuales (Fig. 13.1). Con este procedimiento, se fueron recuperando de manera gradual los restos de la decoración damasquinada conservados en esta pieza (Fig. 13.2). Paralelamente se fueron eliminando los antiguos escritos de identificación realizados de forma directa sobre la superficie metálica (Fig. 12), esta técnica en la actualidad se efectúa intermediando un estrato entre los signados y el objeto para proteger la zona original, aun usando tintas libres de ácido.

Las aleaciones de cobre reaccionan altamente con su medio, siendo la humedad, el oxígeno y los contaminantes ambientales, factores que producen daños irreparables (Roca y Santamarina 2008: 102) motivo por el que esta intervención estuvo orientada a la estabilización de los objetos y a frenar la reactivación de las reacciones de corrosión. Con esta finalidad las zonas afectadas por los efectos de la corrosión activa se trataron de manera localizada con el método Organ, saneando completamente el cráter producido y obturándolo con óxido de plata ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ) y evitar nuevas eflorescencias; este óxido en presencia de humedad reacciona con el cloruro de cobre inestable formando cloruro de plata que es un compuesto estable. El tratamiento anterior se complementó con una inhibición química a base de benzotriazol al 3% en etanol aplicado por inmersión, muy efectivo para el cobre y todas sus aleaciones, favoreciendo

la invariabilidad del metal a corto y medio plazo al reducir la evolución de la corrosión (Díaz y García 2011: 56-57).

Tras esta fase, se hace imprescindible reforzar el aislamiento del metal con el medio mediante barreras físicas que protejan la pieza arqueológica de las agresiones climáticas, para ello se extendió por toda su superficie una capa de resina acrílica *Paraloid B-72*® al 10% en xileno. Este producto sintético probablemente es el más estudiado y utilizado dentro del campo de la restauración, caracterizándose por su flexibilidad y transparencia y con unos buenos resultados en pruebas de envejecimiento acelerado (Muñoz *et al.* 2014: 231).

Finalizados los trabajos, es necesario implantar adecuadas medidas de conservación preventiva y llevar un estricto control físico y ambiental. El broche de cinturón se ha ido sometiendo a inspecciones periódicas para la comprobación de su estabilidad, asimismo ha formado parte del Programa de Sellado de Metales que el Laboratorio de Restauración empezó a gestar en 2003 y comenzó a implantar en 2005 como acción preventiva. Todas las piezas arqueológicas de naturaleza metálica, tan reactivas con su entorno, se sellaron al vacío para aislarlas completamente de las condiciones ambientales y proporcionarles un bloqueo ante el medio físico. Para verificar la eficacia de los sellados se introdujeron tarjetas de humedad y material desecador como el gel de sílice, constituido por óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) que se emplea para reducir la humedad relativa, siendo una sustancia inerte que puede absorber hasta prácticamente la mitad de su peso sin modificar su volumen (Muñoz *et al.* 2014: 152). Al estar preparado con indicador cromático, como las tarjetas de humedad, es un recurso muy visual al alterar su color cuando se encuentra totalmente saturado advirtiendo

que debe ser reemplazado. Tanto este compuesto desecador, como las tarjetas, facilitan detectar con rapidez si el sellado al vacío se ha dañado y accede el aire en su interior, pudiendo actuar sobre el metal antes de que pueda verse afectado (Fig. 14).

Esta pieza precisó de una segunda restauración a pesar de las medidas implementadas, tras advertir nuevas eflorescencias de focos activos en una de las inspecciones en 2010 (Fig. 11). Se abordó la eliminación de la capa de *Paraloid B-72*® que notoriamente había perdido su efectividad, permitiendo que los diferentes químicos pudieran acceder a la totalidad de la microestructura interna del objeto. La pieza entonces se introdujo en diversos baños de sesquicarbonato de sodio al 5% para solubilizar y extraer los cloruros de cobre (atacamita y paratacamita  $[Cu_2(OH)_nCl]$ ) presentes en los estratos subyacentes. Debemos matizar que esta disolución, utilizada tradicionalmente, cayó en desuso al detectarse que podía provocar formaciones de calconatronita  $[Na_2Cu(CO_3)_2 \cdot 3H_2O]$  en las aleaciones de cobre, modificando químicamente los materiales constitutivos (Díaz y García 2011: 23) por este motivo el Laboratorio del MARQ lo utiliza de manera muy controlada y puntual sobre los objetos de bronce.

Los trabajos prosiguieron empleando el método Rosenberg de manera localizada, disponiendo láminas de aluminio en agar-agar en las zonas testigo de los focos activos para provocar una reacción electroquímica y extraer los iones nocivos de la pieza; se verificó en cámara de humedad la inactividad de los focos, y se selló la fisura inicialmente oculta por el conglomerado antiguo con una resina epoxídica bicomponente para evitar que derivara en fractura y devolverle el refuerzo estructural. Como proceso final al objeto de bronce se dispuso una capa de *Paraloid B-44*® al 10% en acetona, con la función de barrera física, esta resina sintética forma una película más rígida que el *B-72* y puede destinarse para la protección de metales y aleaciones (Muñoz *et al.* 2014: 231). Sobre dicho estrato se extendió una segunda capa aislante de *Cosmoloid 80H*® en disolución al 3% en *white spirit*, preparado comercial a base de ceras microcristalinas sintéticas muy empleado por su densidad y ductilidad, se adapta perfectamente a la superficie del metal sellando cualquier punto de entrada de oxígeno y es muy efectivo en metales, aunque su reversibilidad es ciertamente costosa.

En 2013, se identificaron nuevas eflorescencias de focos activos. Inicialmente se eliminaron las capas superpuestas en la intervención anterior y se continuó con la fase de limpieza y decloruración, para ello se contó con el equipo láser *Art light II*® en modalidad *Q-switch*<sup>11</sup>, sistema físico basado en un haz de luz muy focalizado y energético que al tiempo que actúa sobre las capas superficiales eliminando concreciones y depósitos adheridos, favorece la estabilización de la aleación vaporizando y eliminando los focos de corrosión (Díaz y García 2011: 55). La pieza se sometió nuevamente a un procedimiento de extracción de cloruros, con una disolución de AMT<sup>12</sup> por inmersión, este químico reacciona con el cloruro cuproso  $[CuCl]$  formando compuestos estables, produciendo como resultante un precipitado

amarillento indicativo de la existencia de elementos de alteración y permite controlar el número de baños y la frecuencia de éstos. En paralelo, se fueron efectuando diferentes test de nitrato de plata  $[AgNO_3]$  para comprobar la efectividad de los tratamientos; este químico reacciona con el ion cloro  $[Cl^-]$  formando una sal insoluble de cloruro de plata (San Andrés y De la viña 2009: 152) indicando con un precipitado blanquecino la existencia de estos productos de corrosión<sup>13</sup>. Como inhibición física se utilizó *Paraloid B-44*® al 10% en acetona y *Cosmoloid 80H*® al 3% en *white spirit* como protección final. Debemos señalar que tiempo después, en el Laboratorio del MARQ dejaron de utilizarse las ceras microcristalinas por la costosa reversibilidad y eliminación que presentan para siguientes restauraciones, priorizando la adecuación del entorno sobre la acción directa y abogando por la conservación preventiva.

Actualmente la pieza está depositada en el Gabinete de Colecciones e investigadores, sellada al vacío, con revisiones periódicas y un control estricto de las condiciones termohigrométricas del ambiente, que han permitido el perfecto estado de la aleación y han complementado el resultado de la intervención, no detectándose hasta el momento ningún signo de nueva alteración o deterioro asociado.

#### 4.2 Las intervenciones sobre los broches de cinturón CS 5329 y CS 5330

Estas dos piezas de bronce se trasladaron al Laboratorio en 2020 dentro del Programa de Revisión y Restauración de metales, donde se trataron de manera paralela al manifestar características muy similares entre ellas por sus condiciones fisicoquímicas y las actuaciones sin documentar que mostraban. Si bien los tratamientos desarrollados pueden parecer similares, los tiempos, las pautas de trabajo y las concentraciones de los productos aplicados a los objetos, variaron según los resultados de los estudios preliminares efectuados en base a sus patologías previas.

Se utilizaron diferentes baños para desprender y eliminar la gruesa capa de escayola que cubría la superficie original (Fig. 9 y 10), levantando este estrato por medios mecánicos en los que el uso de vibroincisores de precisión bajo las lupas de aumento fue determinante. Confirmamos que bajo esa escayola pigmentada se encontraban ocultos puntos con corrosión activa, siendo eliminada en su totalidad para poder actuar y tratar la pieza en profundidad. Una vez separado totalmente este estuco se inició el proceso de estabilización del metal, esta fase favorece un equilibrio a largo plazo al remover los agentes corrosivos (García y Flos 2008: 193), utilizando para este fin el compuesto orgánico AMT por inmersión (Fig. 15).

La decloruración se combinó con las tareas de limpieza favoreciendo la extracción de los iones nocivos. En esta etapa es importante preservar al máximo las pátinas de estos bronce, estratos característicos de estos objetos arqueológicos formados gradualmente durante siglos y que tras los tratamientos son estables y protectores del metal. La limpieza es un pro-

11 El láser en modalidad *Q-switch* es el más apto para el tratamiento de los metales, emite la luz en pulsos muy cortos, provocando la eyección de las películas de corrosión y vaporiza muchos de los compuestos orgánicos. (Díaz y García 2011: 55).

12 2-Amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole  $[C_2H_3N_3S_2]$ .

13  $AgNO_3(ac) + Cl^-(ac) \rightarrow AgCl\downarrow(s) + NO_3^-(ac)$ .

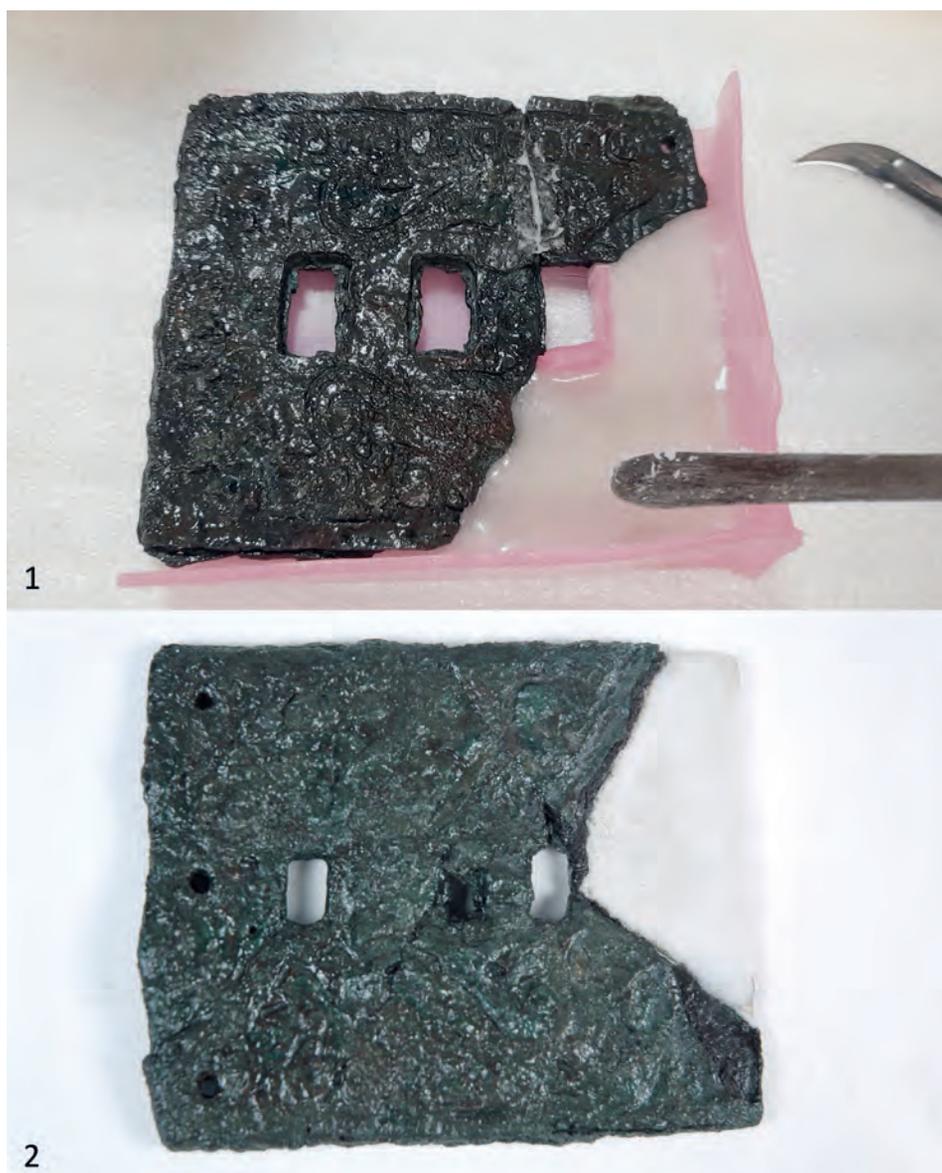


Figura 16. 1. Fase de elaboración de reintegración volumétrica con estuco de *Paraloid B-72*® y microesferas de vidrio, a partir de moldes en placas de cera (CS 5329). 2. Reconstrucción del faltante que completa visual y formalmente el objeto (CS 5330).

cedimiento totalmente irreversible que impide recuperar las capas y concreciones extraídas, y en consecuencia, el restaurador debe plantearse previamente dónde está el límite de la actuación, estudiando qué va a eliminar y por qué (Díaz y García 2011: 47) y ser especialmente riguroso y preciso para incidir única y exclusivamente en las áreas imprescindibles que dañen el original o impidan ver parte de la decoración. Este proceso de homogeneización de las pátinas y eliminación de elementos corrosivos se efectuó de manera mecánica con el vibroincisor de precisión y el uso de bisturís, bajo binoculares de diferentes aumentos para proceder con exactitud y de manera puntual sobre las zonas seleccionadas. El desarrollo de los diferentes grados de limpieza permitió retirar los signados localizados sobre la superficie metálica del broche CS 5329 (Fig. 9).

Las fisuras y laminaciones de ambas piezas fueron consolidadas y reforzadas con *Paraloid B-72*® en proporción al 5% en acetona por inyección. Como inhibidor químico se sumergie-

ron en un baño de benzotriazol al 3% en etanol. La adhesión de fragmentos se completó con HMG®, preparado comercial a partir del compuesto *B-72* para trabajos específicos de conservación y restauración. Utilizando la misma resina *B-72*, en proporción al 10% en acetona, se sellaron los estratificados presentes en los broches como protección final y barrera física. Reduciendo el número de productos diferentes sobre el mismo objeto facilitamos la reversibilidad de los mismos.

Una vez estabilizadas las placas de bronce, se estudió la realización de una reintegración volumétrica de las lagunas de material original perdido a causa del enterramiento y la corrosión. En base a los estudios arqueológicos que se han realizado, citados en apartados anteriores, la documentación previa recogida y del análisis formal de los objetos, se decidió restablecer parte de estos faltantes metálicos. Estas reconstrucciones se elaboraron con la misma resina utilizada como consolidante y protector en combinación con un aditivo espe-

sante en ambos broches, trabajando la forma seleccionada con Paraloid B-72® con microesferas de vidrio a partir de placas de cera previamente conformadas (Fig. 16). Este estuco es muy estable, totalmente inocuo para el metal, y sobre todo de fácil eliminación, y mantenemos la premisa de no aportar múltiples productos.

Siguiendo el criterio de discernibilidad de las partes restauradas, la reintegración del volumen se completó a "bajo nivel", es decir, con un grosor inferior al del objeto, formando una discordancia en la línea de fractura que permite delimitar las partes restauradas, manteniendo la rápida identificación de los añadidos en toda la actuación sin ocultar partes de superficie original. Esta reconstrucción vira a tonalidad blanquecina en su secado y requiere de una reintegración cromática, una aplicación de color dentro de la gama del original realizado a "bajo tono" para un sencillo reconocimiento al igual que en el proceso anterior. Para este fin se emplearon colores acrílicos altamente reversibles con el método del estarcido. Este acabado concluye la lectura de los objetos para que puedan ser disfrutadas por el visitante de una manera más cercana al original y haciendo más comprensible su mensaje (Fig. 1).

### 4.3. Consideraciones finales sobre la restauración de las piezas

Los tres broches se custodian en el Gabinete de Colecciones e Investigadores del Museo, se controlan periódicamente con exhaustivas revisiones organolépticas tanto de los propios objetos como de los sellados al vacío. Paralelamente, está implantado un control termohigrométrico continuo a través de un sistema de monitorización climática que permite analizar y registrar los parámetros medioambientales las 24 horas del día y detectar cualquier mínima variación en las condiciones del entorno. Este seguimiento minucioso ha permitido la adecuación de la climatización y consigue que el ambiente sea estable y las gráficas constantes, asegurando unas condiciones de equilibrio adecuadas a todos los objetos de diferente naturaleza allí custodiados.

Las restauraciones desarrolladas por el Laboratorio desde 1998, están registradas en nuestra base de datos de *Fichas Técnicas de Restauración*, vinculada a las bases de catalogación del MARQ. Esto facilita que toda la documentación generada durante los trabajos quede debidamente archivada en los registros individuales de cada pieza y permite el acceso en todo momento a esta importante información, con la que nuestro equipo de restauradores no contó para acometer actuaciones sobre piezas intervenidas en el pasado.

## 5. CONCLUSIONES

El trabajo interdisciplinar que se realiza actualmente en el MARQ y que se efectuaba ya desde los inicios de esta institución a principios del siglo XX, ha permitido y sigue permitiendo la recuperación y puesta en valor de sus colecciones. Aunque se trate de objetos recuperados en excavaciones desarrolladas hace años, se sigue trabajando sobre ellos para perpetuar su conservación y obtener nueva información. En este sentido, las intervenciones detalladas en este estudio han sido un claro ejemplo de ello, contribuyendo a la preservación del material

constitutivo de estas tres piezas metálicas, devolviéndoles la entidad perdida por el paso de los años y recuperando su relevancia arqueológica, dentro de los objetivos del Museo para transmitir el legado de nuestros predecesores.

Desde el punto de vista estrictamente arqueológico, la restauración de las tres placas de cinturón de bronce de la necrópolis de l'Albufereta nos ha animado a retomar su estudio, desarrollando una descripción más precisa de sus características morfológicas y decorativas, con la intención de restituir definitivamente su papel en el interesante debate de las implicaciones de estos materiales en un contexto funerario y en el marco de las relaciones entre el mundo ibérico contestano y la Meseta occidental, región en la que se documentan con frecuencia ejemplares muy similares.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, L. (1986-87): En torno a dos mosaicos ilitanos: el «he-lenístico» y el de conchas marinas, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 13-14: 97-105.
- ARANEGUI, C., JODIN, A., LLOBREGAT, E., ROUILLARD, P. y UROZ, J. (1993): *La necrópolis ibérica de Cabezo Lucero (Guardamar del Segura, Alicante)*, Colección de la Casa de Velázquez, 41, Colección Patrimonio, 17, Madrid-Alicante.
- BAQUEDANO, I. (2016): *La necrópolis vetona de La Osera (Charmartin, Ávila, España)*, 2 vols., Zona Arqueológica 19-I, Alcalá de Henares.
- BOSCH-GIMPERA, P. (1921): Los celtas y la civilización céltica en la Península Ibérica, *Boletín de la Sociedad Española de Excursiones*, XXIX.IX: 3-56.
- BRANDI, C. (2002): *Teoría de la restauración*, 2ª edición, Alianza, Madrid (*Torino* 1977).
- BRUQUETAS, R. (2009): La restauración en España. Teorías del pasado, visiones del presente. *IV Congreso del GEIIC. Cáceres, 25, 26 y 27 de noviembre de 2009*, pp. 35-52.
- CABRÉ, J. (1937): Decoraciones hispánicas, II. Broches de cinturón de bronce damasquinados con oro y plata, *Archivo Español de Arte y Arqueología*, 38: 93-126.
- CUADRADO, E. (1983): Dos tipos de decoración damasquinada en las hebillas de cinturón ibéricas, *Rivista di Studi Liguri*, 43, vol. I: 233-244.
- DE PRADA, M. y CUADRADO, E. (2019): *La necrópolis ibérica de "El Cigarralejo" (Mula, Murcia). Segunda parte. Tomo primero. Las tumbas y sus ajueres*, Monografías del Museo de Arte Ibérico de El Cigarralejo, Murcia.
- DÍAZ, S. y GARCIA, E. (2011): *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*, Ministerio de Cultura, Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación, Madrid.
- FIGUERAS, F. (1943): Las piras funerales de la Albufereta de Alicante. Excavaciones en la necrópolis ibero-púnica, *Saitabi*, 7-8: 13-17.
- FIGUERAS, F. (1956): *La necrópolis ibero-púnica de la Albufereta de Alicante*, Estudios Ibéricos, 4, Valencia.
- FIGUERAS, F. (1971): *Relación de hallazgos arqueológicos en el Tossal de Manises (Alicante), 1933-1935*, Publicaciones del fondo editorial del Excm. Ayuntamiento de Alicante, Serie maior, XIII, Alicante.

- GARCÍA, R. (1992): Elementos ibéricos en las necrópolis celtibéricas. En: Blánquez Pérez, J. y Antona del Val, V. (coords.): *Congreso de Arqueología Ibérica. Las necrópolis*, Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Prehistoria y Arqueología, Serie Varia 1: 207-234.
- GARCÍA, S. y FLOS, N. (2008): *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*, Editorial Síntesis, Madrid.
- GARCÍA, J. M. y PAGE, V. (2001): El armamento de la necrópolis de Castillejo de los Baños. Una aproximación a la panoplia ibérica de Fortuna, *Gladius*, XXI: 57-136.
- GRAELLS, R. y LORRIO, A. J. (2017): *Problemas de cultura material: Broches de cinturón decorados a molde de la Península Ibérica (S. VII-VI A.C.)*, Publicacions Universitat d'Alacant, Serie Arqueología, Alicante.
- GRAELLS, R., LORRIO, A. J., MANZANEDA, C. y SÁNCHEZ, M. D. (2018): Broches de cinturón de placa cuadrangular, aletas y un garfio. En: Graells i Fabregat, R., Lorrio Alvarado, A. J. y Camacho Rodríguez, P. (coords.): *La colección de objetos protohistóricos de la Península Ibérica. 1: Broches de cinturón, placas y fibulas*, Römisch-Germanisches Zentralmuseum Kataloge Vor- und Frühgeschichtlicher Altertümer, 49, 1, Mainz: 25-100.
- GRAELLS, R., LORRIO, A. J. y CAMACHO, P. (2022): Valoración sobre el estado de la investigación y las perspectivas de estudio de los ornamentos de vestimenta de la Primera Edad de Hierro en la Península Ibérica. En Graells i Fabregat, R., Camacho Rodríguez, P. y Lorrio Alvarado, A. J. (coords.): *Problemas de cultura material: ornamentos y elementos del vestuario en el arco litoral mediterráneo-atlántico de la Península Ibérica durante la Edad del Hierro (ss. X-V a. C.)*, Publicacions de la Universitat d'Alacant, Serie Arqueología, Alicante: 341-347.
- LAFUENTE, J. (1934): *Excavaciones en La Albufereta de Alicante (antigua Lucentum)*, Junta Superior del Tesoro Artístico, Sección de Excavaciones, 126, Madrid.
- LENERZ-DE WILDE, M. (1991): *Iberia celtica. Archäologische Zeugnisse keltischer Kulturen auf der Pyrenäenhalbinsel*, Stuttgart.
- LORRIO, A. J. (1997): *Los Celtiberos*, Complutum Extra, 7, Madrid.
- LLOBREGAT, E. (1969): Hacia una desmitificación de la Historia Antigua de Alicante. Nuevas perspectivas sobre algunos problemas, *Instituto de Estudios Alicantinos*, I: 35-55.
- MARTÍNEZ, T. M. (2021): Dos falcatas ibéricas procedentes de la Necrópolis de La Albufereta pertenecientes al Museo arqueológico de Alicante. Estudio histórico, estado de conservación y propuesta de intervención, Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/178374> (consulta 25-05-2022)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2015): *PROYECTO COREMANS. Criterios de intervención en materiales metálicos*, Instituto del Patrimonio Cultural de España, Madrid. [https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/ebook/2948/free\\_download](https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/ebook/2948/free_download)
- MUÑOZ, S., OSCA, J. y GIRONÉS I. (2014): *Diccionario de materiales de restauración*, Akal, Madrid.
- NORDSTRÖM, S. (1961): *Los cartagineses en la costa alicantina*, Alicante.
- QUESADA, F. (2007): ¿Héroes? de dos culturas. Importaciones metálicas en territorio vetton. En Barril Vicente, M. y Galán Domingo, E. (eds.): *Ecós del Mediterráneo. El mundo ibérico y la cultura vettona*, Diputación Provincial de Ávila: 87-93.
- QUILES, V. y ROCA, S. (2007): Un apunte sobre los grafitos de las cerámicas de la Cova del Montgó (Xàbia). El montaje expositivo de los años cuarenta del s. XX en el Museo Arqueológico Provincial de Alicante, *La Cova del Montgó (Xàbia, Alicante)*, Catálogo de fondos del MARQ, 7, Alicante: 59-61.
- ROCA, S. y SANTAMARINA, E. (2007): Proceso de conservación y restauración de la mano de bronce. En: Olcina Doménech, M. (ed.): *El báculo y la espada. Sobre un fragmento de escultura monumental romana de bronce en Lucentum*, Museo Arqueológico de Alicante. MARQ, Alicante: 101-114.
- RUBIO, F. (1986): *La necrópolis ibérica de La Albufereta de Alicante (Valencia, España)*, Academia de Cultura Valenciana, Serie Arqueológica, 11, Valencia.
- SAN ANDRÉS, M. y DE LA VIÑA, S. (2009): *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*, Editorial Síntesis, Madrid.
- SANZ, R. y GALÁN, E. (2007): Entre iberos y vettones. En Barril Vicente, M. y Galán Domingo, E. (eds.): *Ecós del Mediterráneo. El mundo ibérico y la cultura vettona*, Diputación Provincial de Ávila: 27-32.
- SCHÜLE, W. (1969): *Die Meseta-Kulturen der Ibersichen Halbinsel. Mediterrane und Eurasische Elemente in Früheisenzeitlichen Kulturen Südwesteuropas*, Berlín.
- SOLER, J. A. (2000): Síntesis de la Historia del Museo Arqueológico Provincial de Alicante. Una crónica en seis actos. En Blánquez Pérez, J. (ed.): *La Cultura Ibérica a través de la fotografía de principios de siglo: el litoral mediterráneo*, Madrid: 83-91.
- SORIA, L. y GARCÍA, H. (1996): *Broches y placas de cinturón de la Edad del Hierro en la provincia de Albacete. Una aproximación a la metalurgia protohistórica*, Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete, Serie I, 86, Albacete.
- VERDÚ, E. (2005): *Francisco Figueras Pacheco y las excavaciones en la necrópolis ibérica de La Albufereta de Alicante (1934-36)*, MARQ. Museo Arqueológico de Alicante, Serie Mayor, 4, Alicante.
- VERDÚ, E. (2014). *La necrópolis ibérica de l'Albufereta. Ritos y usos funerarios en un contexto de interacción cultural* (Tesis Doctoral, Universidad de Alicante).
- VERDÚ, E. (2015): *La necrópolis ibérica de l'Albufereta (Alacant). Ritos y usos funerarios en un contexto de interacción cultural*, MARQ. Museo Arqueológico de Alicante, Serie Mayor, 11, Alicante.
- VERDÚ, E. (2017): El jinete que regresó a Lucentum. Un lágynos ibérico decorado del Tossal de Manises (Alicante), *Lucentum*, XXXVI: 45-76.
- VERDÚ, E. (2018): Pioneros de la Arqueología alicantina. La necrópolis de l'Albufereta. En España, S., Arranz, R. y Romero, A. (eds.): *Colecciones, arqueólogos, instituciones y yacimientos en la España de los siglos XVIII al XX*, Archaeopress, Óxford: 154-181.
- VV.AA. (1992): *Cabezo Lucero. Necrópolis ibérica. Guardamar del Segura (Alicante)*, Alicante.
- VV.AA. (2005): *El Museo de Arte Ibérico El Cigarralejo de Mula. La colección permanente*, Murcia.

