

Cómo citar este artículo / How to cite this article: Luis Mariño, S. de y Poigt, T. (2024). Las pesas de balanza de la Edad del Hierro conservadas en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid, España) en el contexto metroológico de la Europa occidental. *Lucentum*, XLIII, 29-52. <https://doi.org/10.14198/LVCENTVM.23777>

Las pesas de balanza de la Edad del Hierro conservadas en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid, España) en el contexto metroológico de la Europa occidental

The Iron Age weights from the National Archaeological Museum (Madrid, Spain) in the Western Europe metrological context

Susana de Luis Mariño, susana.deluis@cultura.gob.es, <https://orcid.org/0000-0002-9907-2615>, Museo Arqueológico Nacional, España
Thibaud Poigt, thibaud.poigt@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0954-4576>, Université Bordeaux Montaigne, Université Toulouse Jean Jaurès, Francia

Recepción: 21/10/2022

Aceptación: 13/10/2023

Resumen

Este artículo se centra en la colección de pesas de balanza (*pondera*) conservadas en el Museo Arqueológico Nacional (en adelante MAN) en tres departamentos diferentes, abarcando tanto las piezas que claramente tienen ese uso como otras posibles. La investigación profundiza en aquellas inéditas y, sobre todo, en las que poseen un contexto arqueológico o procedencia conocida. En este estudio, además de su descripción formal y metroológica, se aborda un análisis comparativo que permite plantear hipótesis acerca de su adscripción a los distintos sistemas metroológicos de la época. Para ello, se lleva a cabo una síntesis de los sistemas y prácticas metroológicas existentes en la Europa occidental de la Edad del Hierro y, en concreto, de la península ibérica, con el objetivo de contextualizar las piezas tratadas.

De esta manera se dan a conocer piezas inéditas y se hace patente una diferenciación formal entre las localizadas en la península ibérica (cilíndricas o discoidales con orificio central, con variantes en la zona tartésica y en el litoral mediterráneo, Navarra y País Vasco) y las del resto de la Europa occidental y central (piriformes con anilla). Además, el análisis metroológico ha permitido reconstruir sistemas basados en distintas unidades con piezas que representan su unidad y sus múltiplos, características de distintas zonas. De esta manera, la unidad 21/42 g es más típica del litoral mediterráneo, la unidad de ~35-36 g del eje entre la desembocadura del Guadiana y el País Vasco y la unidad 26,7 g se plantea como procedente del centro/centro-este de la Meseta, una zona y unidad mal caracterizada hasta ahora.

Palabras clave. Pesas de balanza; *pondera*; sistema metroológico; práctica metroológica; península ibérica; Europa occidental; Edad del Hierro; pueblos prerromanos.

Abstract

This article focuses on the collection of balance weights (*pondera*) kept in the Museo Arqueológico Nacional (MAN) in three different departments, covering both the pieces that clearly have that use and other possible ones. The research explores the unpublished artefacts in depth, especially those found in archaeological contexts or with known provenance. Furthermore, this work undertakes a comparative analysis in addition to their formal and metrological description. This allows us to hypothesize about their ascription to the different metrological systems of the time. For this purpose, we worked on a synthesis of the metrological systems and practices existing in Western Europe during the Iron Age and, specifically, in the Iberian Peninsula.

In this way, this paper presents the unpublished artefacts introducing a formal differentiation between those located in the Iberian Peninsula (cylindrical or discoidal with a central hole, with variants in the Tartessian area and in the Mediterranean coast, Navarre, and the Basque Country) and those from the rest of Western and Central Europe (pear-shaped with hanging loop). In addition, the metrological analysis has allowed the reconstruction of systems based on different units. We found some objects representing unit, fractions, or multiples, related to specific areas. Thus, unit 21/42 g is more typical of the Mediterranean coast, the ~35-36 g unit of the axis between the mouth of the Guadiana River and the Basque Country, and the 26.7 g unit seems originated in the center/central-east of the Meseta, an area poorly characterized so far.

Key words. Weights; *pondera*; metrological system; metrological practice; Iberian peninsula; Western Europe; Iron Age; Pre-Roman settlements.

1. INTRODUCCIÓN

Las pesas de balanza aparecieron por primera vez en Europa en el Bronce Medio con gran variedad de formas y medidas. No obstante, será en el Bronce Final cuando, en la Europa occidental, comience a utilizarse el metal para su fabricación. En lo que respecta a la Edad del Hierro, será el momento en el que la península ibérica se configure como un espacio geográfico en el que se identifiquen numerosos y diferenciados sistemas de medida reflejados en estos *pondera*.

Durante la Edad del Hierro, las pesas y las balanzas suelen aparecer tanto en espacios domésticos como funerarios, en ocasiones formando parte de ricos ajuares o apareciendo en edificios atípicos (Fig. 7: 4 y 5). Además, suelen estar asociados a su uso como pesa de materiales ligeros (de entre 2 gramos (g) y 500 g), bien adaptado a un uso técnico (para alimentación, farmacopea o metalurgia entre otros) o a prácticas de redistribución que implicarían pocas cantidades de productos.

En este artículo se analizarán las pesas de balanza de la Edad del Hierro conservados en el Museo Arqueológico Nacional, contextualizándolos en los sistemas metrológicos y prácticas metrológicas de la Europa occidental y, en concreto, de la península ibérica. La mayoría de ellos, como veremos, coinciden con los sistemas y prácticas típicos del centro y el oeste del actual territorio español.

A lo largo del texto se utilizará el término latino *pondus/pondera* como sinónimo de «pesas de balanza». La literatura científica usa también otros términos como «ponderal/ponderales» (que significa «relativo al peso») o «pesas comerciales». Este último término lo consideramos menos correcto puesto que la revisión de los contextos arqueológicos muestra que tal relación no es tan clara, sin permitir una adscripción segura de su uso.

2. SISTEMAS METROLÓGICOS Y PRÁCTICAS METROLÓGICAS EN LA EUROPA OCCIDENTAL DURANTE LA EDAD DEL HIERRO

Para abordar el tema se ha de diferenciar el concepto de «sistema metrológico de peso» y de «práctica metrológica o de peso». El primero hace referencia a un sistema abstracto constituido por una o varias unidades y sus múltiplos y divisores. El segundo es el constituido por todos los aspectos que condicionan el pesaje tales como los instrumentos empleados, los intervalos medibles, las unidades metrológicas o los sistemas de contabilidad. Es decir, una práctica de peso puede contar con varios sistemas metrológicos mientras que un sistema metrológico puede ser utilizado en diversas prácticas metrológicas (Poigt, 2022a: 13-14).

2.1. LOS ORÍGENES DE LOS SISTEMAS DE PESO EN EUROPA OCCIDENTAL

Los primeros sistemas de medida de peso aparecen en Europa central y occidental en la Edad del Bronce Medio y Final, entre los cuales podemos distinguir varias tendencias.

Por un lado, los instrumentos de peso más antiguos son los *pondera* de piedra rectangulares utilizados en Italia central y las islas eolias durante el Bronce Medio (Ialongo, 2018). Será durante las primeras etapas del Bronce Final (entre los siglos XIII y X a. C.) cuando aparezcan pesas rectangulares de bronce, concretamente en una zona que abarca desde Hungría hasta la cuenca parisina francesa (Pare, 1999; Poigt, 2022a).

Por otro lado, otras dos categorías de pesas de balanza como son las pesas lenticulares de piedra y las pesas piriformes metálicos o de piedra, aparecen durante el Bronce Medio en el norte de Italia. Será a partir de la mitad del Bronce Final (*circa* ss. XI-IX a. C.) cuando las pesas lenticulares se utilicen en Suiza, en el norte de Francia y en el sur de Inglaterra (Cardarelli *et al.*, 1997; 2001; Pare, 1999; Poigt, 2022a).

Por último, en el suroeste de la península ibérica las pesas de balanza surgen durante los siglos XI-IX a. C. Se trata de piezas pequeñas de aleación de cobre de formas variadas, con predominio de las discoidales (Poigt, 2022a; Vilaça, 2011). Si bien su aparición se vincula tradicionalmente a los primeros contactos con los fenicios (Pappa, 2019), los *pondera* fenicios de la península ibérica suelen estar fabricados en plomo o en una aleación de cobre rica en plomo y suelen ser cúbicos o poliédricos (Vilaça, 2011; Poigt, 2022a), diferenciándose de los primeros.

2.2. LAS PRÁCTICAS METROLÓGICAS DE LA EUROPA OCCIDENTAL

Las prácticas metrológicas de la Primera Edad de Hierro en Europa son relativamente poco conocidas. No obstante, existe un mayor conocimiento de las utilizadas a partir del siglo VI a. C., pudiendo distinguir dos principales según los *pondera* hallados en la península ibérica y los localizados al norte de los Pirineos (Fig. 1).

Al norte de los Pirineos se utilizan sobre todo pesas globulares o piriformes con una anilla de hierro o aleación de cobre en su parte superior, probablemente siguiendo la tradición formal y material de los *pondera* de la Edad del Bronce (Poigt, 2022a; Rahmstorf y Pare, 2007). Las pesas de balanza de esta área son poco numerosas y rara vez se encuentran varios ejemplares en un mismo yacimiento, lo que dificulta su análisis metrológico —con la notable excepción del yacimiento de Danebury (Poigt, 2022a; 2022b)—.

Al sur de los Pirineos, las pesas de balanza utilizadas presentan una homogeneidad morfológica que los

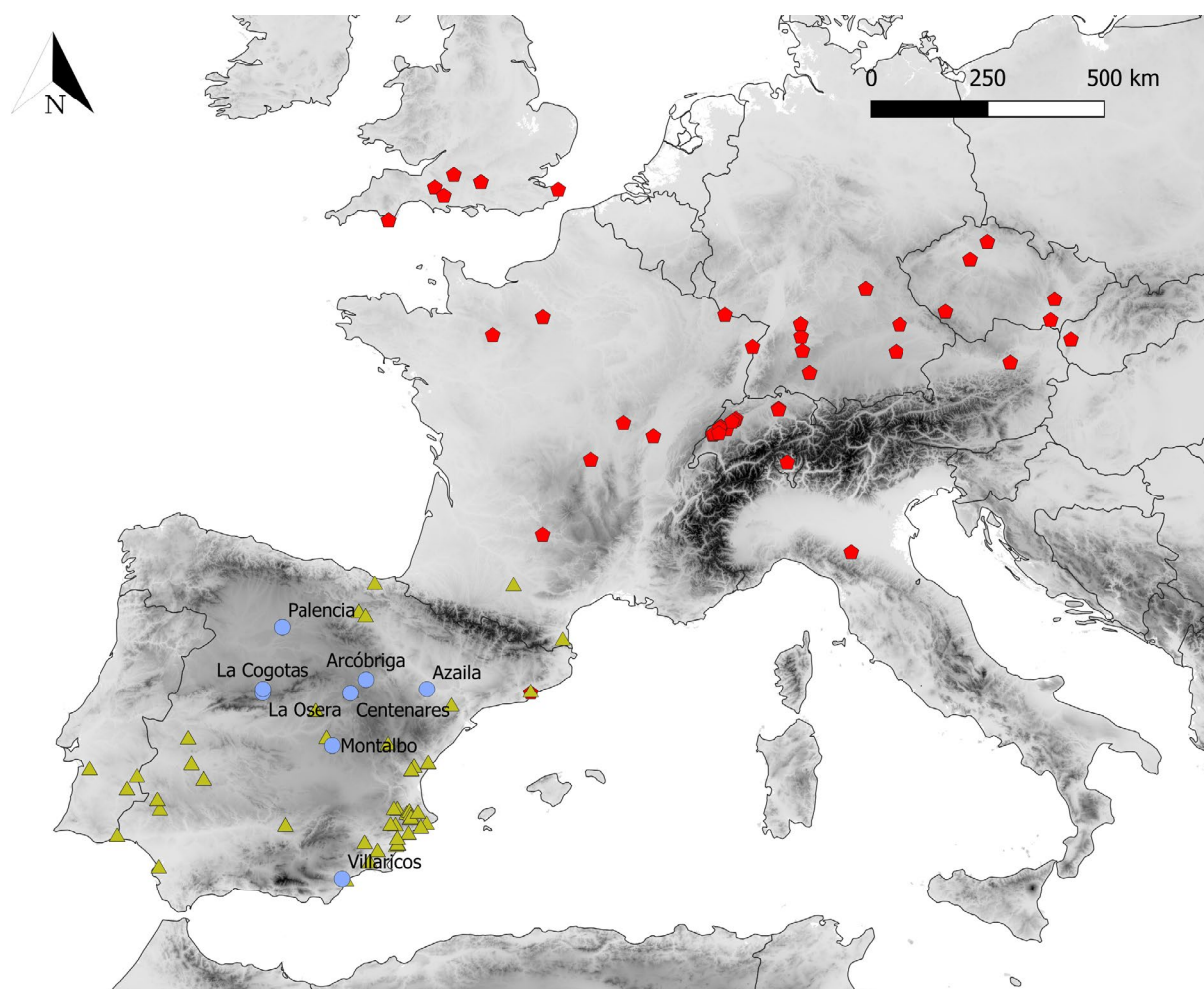


Figura 1: Mapa de las pesas de balanza discoidales con agujero central (triángulos amarillos) y piriformes con anilla (pentágonos rojos) en la Europa central y occidental (según Poigt, 2022a). Los círculos azules representan a los *pondera* del MAN analizados en este artículo y que cuentan con procedencia conocida

diferencia del resto de Europa. Estos *pondera* se fabrican principalmente con aleaciones de cobre o plomo y, en su mayoría, tienen forma de disco con agujeros en el centro. Existen variaciones de esta forma, pues algunas son troncocónicas, otras bitroncocónicas y son diversos en cuanto a su altura. El uso del hierro para la fabricación de *pondera* está documentada, pero se trata de un epifenómeno que afecta a un número muy reducido de objetos, limitados a once piezas (Poigt, 2022a) más las siete que presentamos en este artículo (Fig. 5: 1-7). No es posible identificar fenómenos morfológicos locales, pero existen tendencias regionales.

Lo que se desprende de este análisis morfológico global es una división entre pesas globulares o piriformes con anilla en el norte de los Pirineos y pesas de sección circular (con este grupo nos referiremos a las de forma cilíndrica, troncocónica, discoidales...) con agujero en el sur, una tendencia corroborada por las diferentes manifestaciones metrológicas.

Las pesas de balanza con anilla suelen ser mucho más pesadas que las pesas con agujero central: 1121,9 g de media para las primeras frente a 53,3 g de media

para las segundas, con medianas de 403,3 g y 24,2 g respectivamente. Estas tendencias pueden verse en el diagrama de distribución de masas de estas dos categorías (Fig. 2).

Un aspecto importante a tener en cuenta es el carácter claramente combinatorio de las pesas de la península ibérica, el cual conocemos porque algunas se localizaron en juegos completos (Fig. 3). Estas combinaciones permiten obtener valores que no se pueden alcanzar con una sola pesa, de tal manera que con estos objetos pueden obtenerse medidas en órdenes de magnitud superiores al peso más pesado identificado. Por el contrario, las pesas localizadas al norte de los Pirineos no se encuentran nunca en esa configuración, por lo que podemos suponer que se utilizaban sistemáticamente de una en una. Sin embargo, los juegos de pesas de balanza en la península ibérica rara vez superan los 500 g (Fig. 3), lo que supone menos de la mitad de la masa media de las pesas globulares con anilla. Hay que indicar que entendemos por «juego» el conjunto de pesas de balanza que se utilizan para desempeñar su función y que, arqueológicamente, han sido hallados en un contexto cerrado. Además, hay

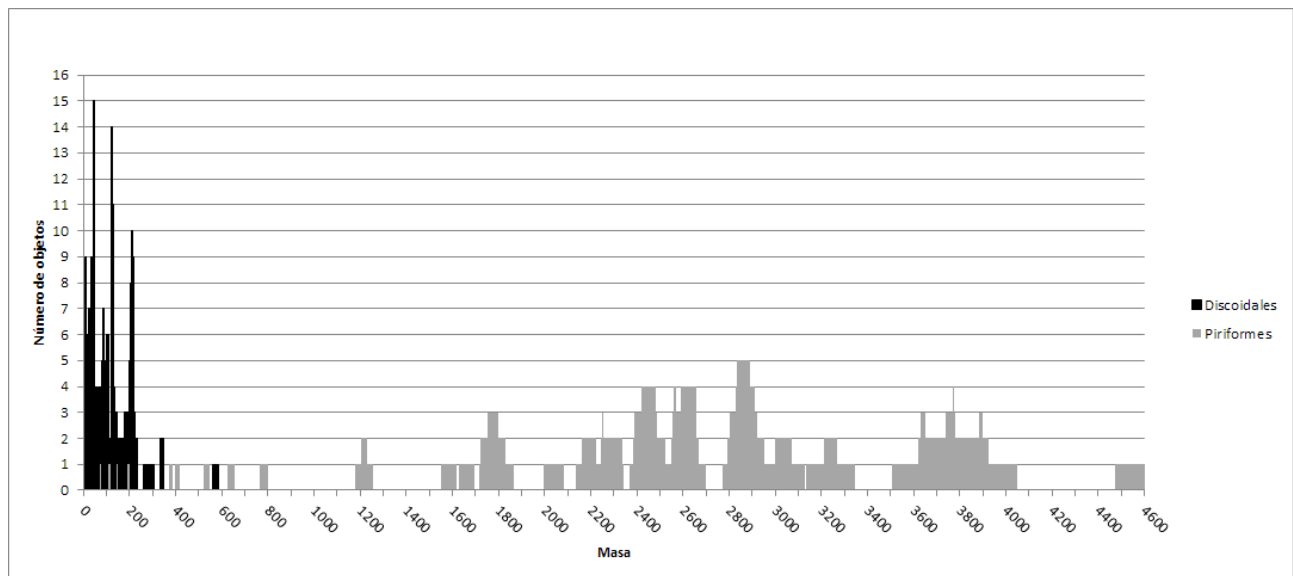


Figura 2: Diagrama de distribución de las masas de las pesas de balanza discoidales con agujero central y de las piriformes con anilla

que tener en cuenta que, en algunas ocasiones, no puede determinarse el número exacto de pesas que formaban parte de los juegos debido a diversas razones (por ejemplo, que el número no coincide entre lo indicado en las memorias de excavación y los conservados en el museo). Este hecho queda indicado en el campo «n.º de pesas» de la figura 3, indicando, entre interrogaciones, la posibilidad de que fueran más.

2.3. LOS SISTEMAS DE PESO DE LA EDAD DEL HIERRO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

En la Europa de la Edad del Hierro, la península ibérica representa una excepción en cuanto a los sistemas metrológicos. En primer lugar, porque ha aportado un número muy elevado de pesas de balanza para un periodo relativamente corto: 262 pesas de sección circular con perforaciones vinculadas a los siglos VI-III a. C., un número que se incluye en las 532 pesas de distinta morfología asociadas a la Edad del Bronce y a la Edad del Hierro. No obstante, debido a que la forma de estas piezas es compartida por otras con diversos usos, su interpretación como tales puede ser dudosa. Así, la península ibérica ha proporcionado cerca de la mitad de los instrumentos de peso de Europa occidental para un periodo que va desde la Edad del Bronce Final hasta el siglo III a. C. (Poigt, 2022a). En segundo lugar, por el uso de un tipo de *pondus* que tiene su origen en la Edad del Bronce Final y que no cuenta con ningún paralelo directo. Su uso, además, podía ir acompañado de la utilización de balanzas caracterizadas por el uso de un solo platillo de aleación de cobre como los más de 45 localizados en diferentes contextos de varios yacimientos peninsulares (Bonet y Vives-Ferrándiz, 2011; Poigt, 2022a: 295-304). Por último, esta profusión de datos va acompañada del descubrimiento de conjuntos

completos lo suficientemente bien caracterizados como para poder abordar con detalle el uso de unidades y sistemas de peso.

En la península ibérica, los análisis estadísticos de las pesas de balanza permiten obtener distintas conclusiones. El análisis del *Cosine Quantogram* permite destacar de manera muy significativa la utilización de una unidad estructurante de aproximadamente 21 g o su doble de aproximadamente 42 g (Fig. 4). El análisis de la distribución de estas masas muestra que una gran parte de las concentraciones corresponden a múltiplos directos de esta unidad, en particular 2, 4, 6 y 10 (Fig. 4). Sin embargo, otras concentraciones corresponden más difícilmente a dicha unidad, en particular alrededor de 31-36 g y algunos de sus múltiplos. La razón de esta diferencia puede encontrarse en la existencia de distintos sistemas de peso entre las partes oriental y occidental de la Península. En la zona de la península ibérica que abarca el oeste del eje que va desde la desembocadura del río Guadiana hasta el País Vasco, los análisis muestran claramente el uso de una unidad estructural de unos 34 g. En esta zona geográfica, el 79 % de las pesas encontradas tienen marcas numéricas en forma de puntos o líneas que confirman el uso estructurante de esta unidad, pero también de su mitad. De hecho, podemos distinguir entre el uso de una unidad de unos 15 g o su doble de unos 30-31 g y el uso de una unidad más pesada de 17-18 g y su doble de unos 36 g. En la parte oriental, asimilada a Contestania (Grau y Moratalla, 2003-2004), se concentra la mayor parte de las pesas de balanza identificadas en la península ibérica, y sólo una fracción muy pequeña de éstas tienen marcas numéricas. Sin embargo, el estudio de juegos completos permite observar el carácter estructurante de los valores de 42 g o 21 g según los casos (Poigt, 2015; 2022a: 343-352). A ello podemos añadir que el estudio de las secuencias metrológicas escritas

Juegos	Yacimiento	Datación	N.º de pesas	Unidad teórica (g)	Mayor múltiplo alcanzable	Masa mínima teórica medible	Masa teórica del último múltiplo
Zanja K10-SIII-4	Oppidum de Giribaile	finales del siglo III-principios del siglo II a. C.	7	140,8	8	28,15	1126
Tumba ?	Haza del Arca	siglos VI-III a. C.	6	34,7	20	23,1	694
Departamento 1	Puntal dels Llops	mediados del siglo III-principios del siglo II a. C.	6 ¿8?	~ 42	12?	~ 42 g	~ 504
Tumba 200	El Cigarralejo	finales del siglo V-principios del siglo IV a. C.	10	20,77	24	2,08	498,4
Estancia N5	Cancho Roano	segunda mitad del siglo V a. C.	5	34,3 - 35,1	14	34,3 - 35,1	480,2 - 491,4
Estancia E4=H4	Cancho Roano	siglo V a. C.	6	32,6	14	32,6	456,4
Construcción 27 departamento b	Covalta	siglo IV a. C.	4	41,4	11	41,4	455,4
Juego 1 - MAN	sin procedencia	?	6 ¿7?	30,7	13	15,35	398,67
Tumba 2	Orleyl	finales del siglo V-principios del siglo IV a. C.	5	21,85	13	7,3 - 10,9	284,05
Tumba 117 -juego 2	Cabecico del Tesoro	siglo V-primera mitad del siglo IV a. C.	¿6?	20,15	10	2,02	201,5
Juego 2 - MAN	sin procedencia	primera mitad del siglo IV a. C.	7	18,3	11	4,58	201,37
Tumba 117 - juego 1	Cabecico del Tesoro	siglo V-primera mitad del siglo IV a. C.	¿3?	19,5	10	19,5	195
Departamento 1	Puntal dels Llops	mediados del siglo III-principios del siglo II a. C.	3 ¿8?	~36	3?	~ 7,2	~ 108
Tumba 117 - juego 3	Cabecico del Tesoro	siglo V-primera mitad del siglo IV a. C.	¿4?	36,25	1?	4,02	36,25
Norte de la escalera	Casas del Turuñuelo	segunda mitad del siglo V a. C.	7	?	?	?	?

Figura 3. Juegos de pesas de balanza de la Edad del Hierro de la península ibérica (según Poigt, 2022a: fig. 3-177)

ha permitido definir un sistema metrológico basado en tres unidades de medida marcadas con los signos «a», «o» y «ki» del signario nororiental ibérico. Estas unidades solo parecen grabadas con incisiones en dos pesas de balanza que se salen algo de la norma de las piezas orientales al ser tardías y fabricadas en piedra: la pesa globular de piedra con anilla de hierro del yacimiento de Santa Coloma de Gramanet (Barcelona) y la procedente de Puig de la Misericòrdia (Vinaròs, Castellón). El primer *pondus* pesa 423,78 g y lleva la secuencia «ustain + abaf + ar + ban», en la que «abaf» corresponde a la unidad «a». El segundo pesa 41,29 g y lleva la marca «o». Comparando el análisis de la secuencia

escrita en el Cuenco de la Granjuela con las masas de estas dos piezas puede establecerse que existe una relación decimal entre ellas, con «ki» correspondiente a ~4,2 g, «o» a ~42 g y «a» que vale ~420 g (Oroz, 1979; Ferrer i Jané, 2013; Vidal, 2017). Estos dos *pondera* se caracterizan por contar, probablemente, con una cronología más reciente (siglos II-I a. C.) que las pesas estudiadas anteriormente (véase Poigt y Ruiz Darasse, 2020; e. p.) y porque la masa de la unidad «o» corresponde a la unidad de unos 42 g deducida de los análisis estadísticos.

Así pues, toda la península ibérica, durante los siglos VI-III a. C., parece caracterizarse por el uso de pares de

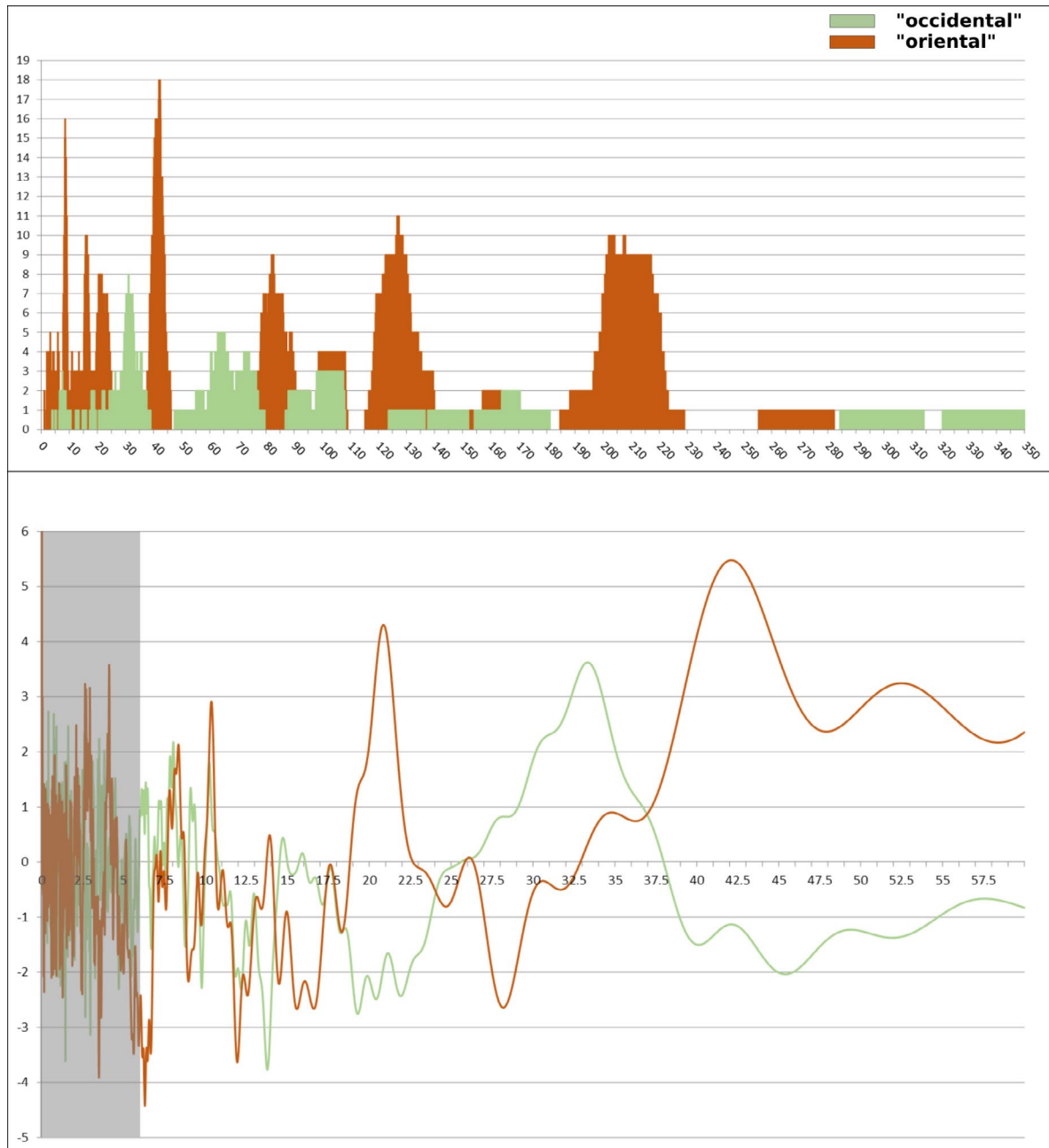


Figura 4: Diagrama de distribución con una tolerancia de 5 % y *Cosine Quantogram Analysis* de las piezas localizadas en las zonas «oriental» (litoral mediterráneo) y «occidental» (áreas tartésica, Meseta, y País Vasco)

unidades que operan en un sistema binario de unidad-doble. Sin embargo, la costa mediterránea parece haber favorecido un par de unidades de 21/42 g mientras que en el centro y oeste de la Península encontramos dos pares, a veces difíciles de distinguir, de unos 15/30 g y 18/36 g. Estas últimas unidades podrían ser más antiguas y derivar de otras de la Edad del Bronce Final y, en particular, del uso de una unidad de unos 4,6 g o 9,2 g, una cuarta parte de la unidad de 36 g (García-Bellido, 2003; Poigt, 2022a: 383-392; Vilaça, 2011). Esta situación parece cambiar durante los siglos III y II a. C., transformación que puede tener como objetivo el perfeccionamiento de la unidad metrológica de 21 g en

la costa mediterránea (Delanaye y Poigt, 2020; Poigt, 2022a: 352-360). Será a finales de la Edad del Hierro cuando las unidades «tradicionales» se irán abandonando progresivamente (Poigt, 2022a: 376-383).

3. LOS *PONDERA* DE LA EDAD DEL HIERRO CONSERVADOS EN EL MAN

3.1. INVENTARIO

A continuación, se incluye el inventario de las piezas objeto de estudio, algunas de ellas inéditas (Figs. 5 y 6).

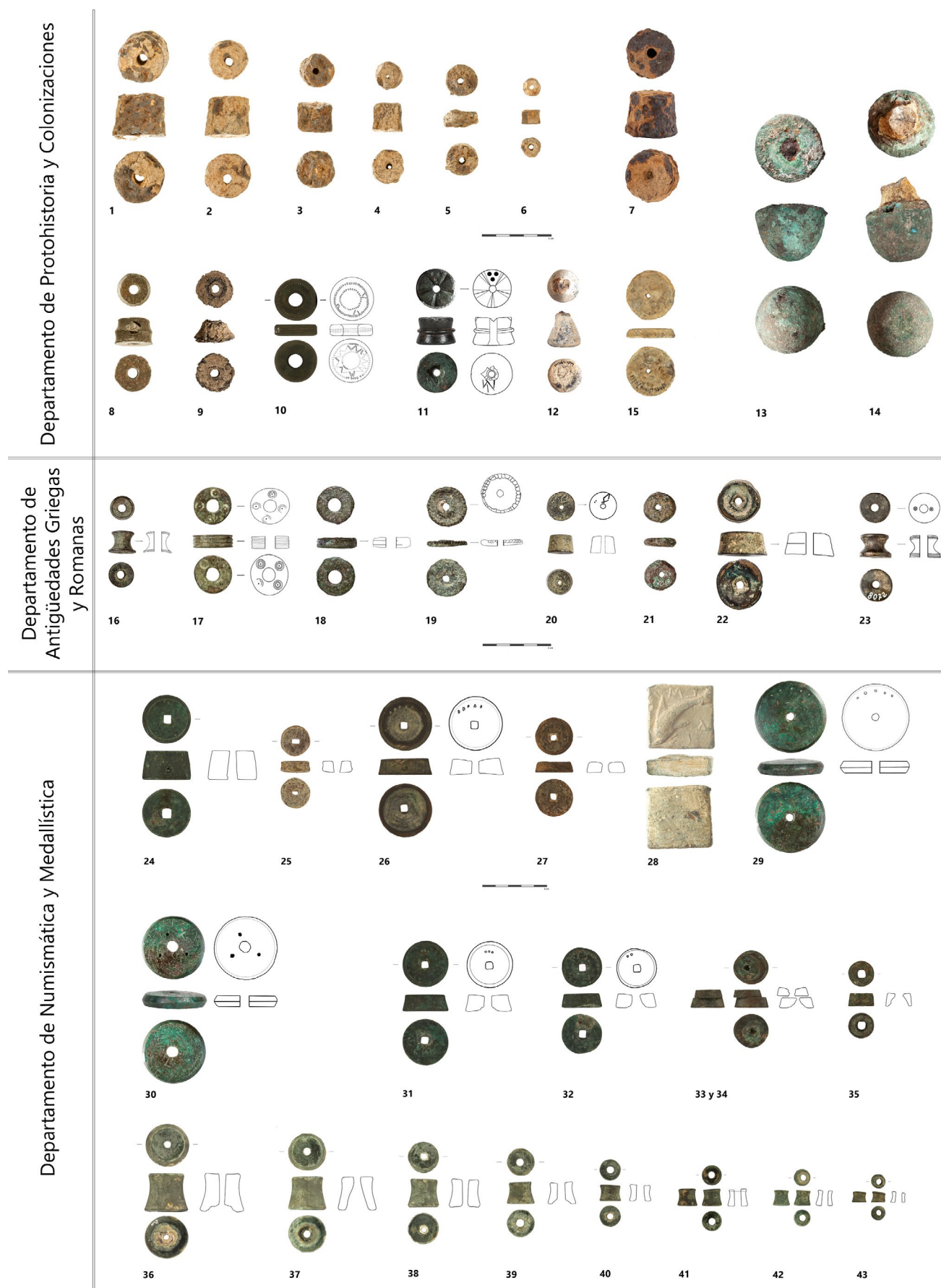


Figura 5: *Pondera* estudiados en este artículo. Fotografías: Museo Arqueológico Nacional n.º 1-14 Ariadna González Uribe y n.º 24-31 José Luis Municio García; Resto: T. Poigt. Composición y dibujos: S. de Luis y T. Poigt

GRUPO CULTURAL	Nº	Nº INVENTARIO	YACIMIENTO	MATERIA	P (g)	AM (cm)	DM (cm)	DMI (cm)	DMO (cm)
Vetones	1	1986/81/SC/545	LA OSERA	Hierro	132,23	2,85	3,31	3,25	0,7
	2	1986/81/SC/546	LA OSERA	Hierro	83,44	2,5	2,8	2,55	0,7
	3	1986/81/SC/547	LA OSERA	Hierro	38,69	1,9	2,25	1,9	0,45
	4	1986/81/SC/548	LA OSERA	Hierro	36,58	1,1	2,4	2,4	0,55
	5	1986/81/SC/549	LA OSERA	Hierro	13,24	2,1	2	1,85	0,25
	6	1986/81/SC/550	LA OSERA	Hierro	6,38	1,05	1,3	1,2	0,4
	7	1986/81/III/481/5	LA OSERA	Hierro	153,8	3,3	3,45	2,8	0,65
	8	2003/52/1224	LA OSERA	Bronce	47,55	1,6	2,09	2,05	0,7
	9	1989/24/318	LAS COGOTAS (necrópolis)	Plomo	27,5	1,6	2,75	1,6	0,7
Celtíberos	10	1940/27/LZ/332bis1	CENTENARES (necrópolis)	Bronce	41,94	0,8	3,05	3,05	1,1
	11	1940/27/ARC/536bis	ARCÓBRIGA	Bronce	80,11	1,9	2,9	2,55	0,65
	12	1943/69/1099	AZAILA (ciudad)	Plomo	65,88	2,65	2,45	1,1	-
	13	1943/69/973	AZAILA (ciudad)	Bronce y hierro	339,6	3,8	4,9	-	-
	14	1943/69/974	AZAILA (ciudad)	Bronce y hierro	334,6	5,3	4,35	-	-
Iberos	15	1935/4VILL/T574/5	VILLARICOS (necrópolis)	Plomo	52,5	0,7	3,5	3,5	0,4
Carpetanos	22	2006/52/305	Montalbo	Bronce	125,2	1,7	3,8	3,3	0,7 x 0,7
¿vacecos? ¿cantabros?	23	8072	Palencia	Bronce	31,5	1,65	2,2	1,3	0,5
Procedencia desconocida	16	1973/58/CL/681	Desconocido	Bronce	9,8	1,3	1,7	1,4	0,55
	17	2006/52/330	Desconocido	Bronce	42,8	0,95	3	3	1,1
	18	2006/52/331	Desconocido	Bronce	33,4	0,8	3,1	3,1	1,1
	19	2006/52/332	Desconocido	Bronce	8,3	0,5	3	3	0,5
	20	19092	Desconocido	Bronce	26,7	1,3	1,9	1,6	0,3
	21	17048	Desconocido	Bronce	22	0,9	2,4	2,3	0,4
	24	1994/127/8	Desconocido	Bronce	184,7	2,3	3,8	3,25	0,6 x 0,7
	25	1994/127/9	Desconocido	Plomo	41,39	1	2,4	2,3	0,7 x 0,5
	26	2014/38/218	Desconocido	Bronce	146,6	0,9	4,4	3,9	0,6 x 0,6
	27	2014/38/219	Desconocido	Bronce	45,40	0,9	3,2	2,8	0,6 x 0,6
	28	2009/209/1	Desconocido	Plomo	457,7	56	56	1,302	-
	29	1994/127/1	Desconocido	Bronce	226,2	1,25	5,85	5,85	0,7
	30	1994/127/2	Desconocido	Bronce	123,8	1,1	4,85	4,85	0,87
	31	1994/127/3	Desconocido	Bronce	92,33	1,35	3,75	3,3	1,6
	32	1994/127/4	Desconocido	Bronce	59,69	1,10	3,095	2,826	0,62
	33	1994/127/5	Desconocido	Bronce	46,15	0,85	2,75	2,35	0,55
	34	1994/127/6	Desconocido	Bronce	46,15	0,6	2,25	2	0,5
	35	1994/127/7	Desconocido	Bronce	15,63	1	2	1,8	0,65
	36	2000/119/1	Desconocido	Bronce	179,2	3,2	3,6	2,9	0,5
	37	2000/119/2	Desconocido	Bronce	104,8	2,8	3,1	2,6	0,6
	38	2000/119/3	Desconocido	Bronce	68,7	2,3	2,5	2,1	0,5
	39	2000/119/4	Desconocido	Bronce	34,75	1,7	2,25	1,85	0,6
	40	2000/119/5	Desconocido	Bronce	17,55	1,35	1,7	1,5	0,6
	41	2000/119/6	Desconocido	Bronce	14,1	1,4	1,6	1,3	0,55
	42	2000/119/7	Desconocido	Bronce	7,32	1,2	1,3	1,1	0,45
	43	2000/119/8	Desconocido	Bronce	3,77	0,85	1,115	1	0,5

Figura 6: *Pondera* estudiados en este artículo organizados por su contexto geográfico cultural. Abreviaturas: P: peso en gramos. AM: Altura máxima en centímetros. DM: Diámetro máximo en centímetros. DMI: Diámetro mínimo en centímetros. DMO: Diámetro máximo del orificio en centímetros

1. N.º inventario: 1986/81/SC/545.

Contexto arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma ligeramente troncocónica con orificio central que la atraviesa de lado a lado.

Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.

Bibliografía: inédito.



2. N.º inventario: 1986/81/SC/546.

Contexto arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma troncocónica con orificio central que la atraviesa de lado a lado.

Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.

Bibliografía: inédito.



3. N.º inventario: 1986/81/SC/547.

Contexto arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma troncocónica con orificio central que la atraviesa de lado a lado.

Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.

Bibliografía: inédito.



4. N.º inventario: 1986/81/SC/548.

Contexto Arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma cilíndrica con orificio central que la atraviesa de lado a lado.

Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.

Bibliografía: inédito.



5. N.º inventario: 1986/81/SC/549.

Contexto Arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma cilíndrica que destaca por su escasa altura y que cuenta con orificio central que la atraviesa de lado a lado.

Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.

Bibliografía: inédito.



6. N.º inventario: 1986/81/SC/550.

Contexto arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).

Descripción: Pesa de hierro de forma troncocónica con orificio central que la atraviesa de lado a lado¹.
 Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.
 Bibliografía: inédito.



7. N.º inventario: 1986/81/III/481/5.

Contexto arqueológico: Necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona III/ Tumba 481. En la misma tumba se identifica una falcata, una fíbula de torrecilla, dos manillas de escudo, dos puntas de lanza, tres regatones, diversos fragmentos de hierro y un fragmento de cerámica a mano.
 Descripción: Pesa de hierro de forma troncocónica con orificio central que la atraviesa de lado a lado.
 Datación: 350-200 a. C. La datación se establece a partir del ajuar asociado, en concreto por la fíbula de pie alzado con adorno caudal de dado rómbico (Camacho, 2020: 76, fig. 80, 225 n.º 0141).
 Bibliografía: Baquedano, 2016: II, 218.



8. N.º inventario: 2003/52/1224.

Contexto arqueológico: Probablemente necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila). Zona y tumba desconocida (mirar apartado 3.2. del artículo).
 Descripción: Pesa de bronce que posee un perfil de doble escocia, dos caras lisas a ambos lados de sección circular y un orificio que la atraviesa. En su perfil cuenta con una rotura de la superficie que deja ver que parte de su interior es hueco.
 Datación: último cuarto del siglo V-principios del II a. C. (Baquedano, 2016: I, 467) al otorgar la fecha que abarca la necrópolis de La Osera.
 Bibliografía: inédito.

1. La restauración, que se ha llevado a cabo cuando se escribía este artículo, ha revelado que la pieza es hueca y sus paredes laterales son de bronce.



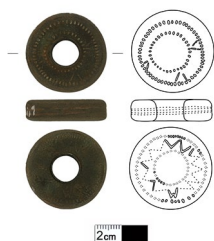
9. N.º inventario: 1989/24/318.

Contexto arqueológico: Necrópolis de Trasguja, Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila). Zona I/ Seguramente tumba 212. En esta tumba se localizó una urna cerámica fabricada a torno, de tono grisáceo.
 Descripción: Pieza de plomo de forma troncocónica con un orificio que la atraviesa de lado a lado. El plomo cuenta con una mala conservación que hace que la pieza se caracterice por contar con numerosas grietas.
 Datación: Finales del siglo V-II a. C. (Padilla, 2022).
 Bibliografía: Cabré y Cabré Herreros, 1932: 30, 52, Lám. LXXXIV.



10. N.º inventario: 1940/27/LZ/332bis1.

Contexto arqueológico: Necrópolis de Centenares (Luzaga, Zaragoza). Se desconoce la tumba.
 Descripción: Pesa de forma cilíndrica y escasa altura (0,8 cm) con agujero central que posee las caras inferior y superior planas y decoradas con incisiones, así como todo su perfil decorado con dos líneas paralelas incisas. Una de sus caras presenta una decoración de dos círculos concéntricos formados por puntos incisos entre los cuales se dibujó, con estampilla de pequeñísimos puntos, cuatro V situadas de manera equidistante. La otra de sus caras, más desgastada, repite el mismo esquema, salvo que las V forman una estrella cubriendo toda la superficie entre las circunferencias.
 Datación: IV-I a. C. (Lorrio, 1997). Responde a la datación de la propia necrópolis.
 Bibliografía: Poigt, 2022a.



11. N.º inventario: 1940/27/ARC/536bis.

Contexto arqueológico: Necrópolis de Arcóbriga, Cerro del Villar (Monreal de Ariza, Zaragoza). Se desconoce la tumba.

Descripción: Pesa de balanza bitroncocónica cuyos cuerpos están separados por una moldura (perdida en uno de sus lados) y toda la pieza es atravesada por un orificio central. Una de sus caras planas presenta cinco acanaladuras radiales que delimitan cinco espacios contando, uno de ellos, con tres círculos grabados. Otra de sus caras planas cuenta con una marca epigráfica en escritura ibérica o celtibérica (m). El orificio, por esta última zona, se encuentra modificado y agrandado. Esto último es un método recurrente en este tipo de piezas cuyo objetivo es disminuir su masa y, por lo tanto, su peso.

Datación: finales del siglo IV-I a. C. Basada en el tipo de piezas identificadas en la necrópolis (Lorrio y Sánchez, 2009: 496).

Bibliografía: Lorrio y Sánchez, 2009: 486, fig. 191.3.



12. N.º inventario: 1943/69/1099.

Contexto arqueológico: Ciudad de Azaila (Cabezo de Alcalá, Teruel). Calle C, casa 5, estancia F. Ver apartado 3.2.

Descripción: pesa de forma cónica a la cual le falta el vértice superior. Su forma es irregular, destacando una protuberancia en uno de los lados de su zona superior, cuya coloración se asemeja a la de la corrosión del hierro.

Datación: II-I a. C. (Beltrán, 2013: 349 ss.).

Bibliografía: Cabré, 1923-1944: 130; Beltrán, 2013: 304.



13. y 14 N.º inventario: 1943/69/973 y 1943/69/974. Forman un juego.

Contexto arqueológico: Ciudad de Azaila (Cabezo de Alcalá, Teruel). Estancia A2. J. Cabré en la página 150 del diario cita las piezas halladas en esta estancia: «Las balanzas de bronce. Este cacharrito. Bronce. Serpentina. Una moneda de cobre. De este tipo varios rotos y de mayor tamaño. Bronce, hierro. Dos tapaderas rotas pintadas; un sombrerete pintado con asas y muchas fusayolas y pondus pequeños de alabastro (...) además de un pulidor redondo y dos conchas pequeñas rotas y hierros informes».

Descripción: piezas de bronce de sección circular con forma convexa en su base y plana en su parte superior, en el centro de la cual poseen restos de hierro de forma circular (n.º 13) o, en el caso de la n.º 14, conserva un grueso vástago de hierro fragmentado. La primera cuenta con un tamaño y peso ligeramente superior a la segunda, a pesar de que la segunda ha conservado el citado elemento de hierro.

Datación: II-I a. C. (Beltrán, 2013: 349 ss.).

Bibliografía: Beltrán, 2013: 48, fig. 39.



15. N.º inventario: 1935/4VILL/T514/5.

Contexto arqueológico: Necrópolis de Villaricos (Cuevas de Almanzora, Almería). Tumba 514. En los diarios de campo que escribió Pedro Flórez

se conservan las descripciones de los ajuares de las tumbas. En la 574 se cita esta pesa como «una moneda de plomo con agujero», hallado junto con «un barrilillo, un pedazo de clavo de hierro, unos restos quemados en una orcita de dos asas rota y tapada con una taza» (SIRET/FD00083 conservado en el MAN). En la tumba 574 de Villaricos, el ajuar se completa con restos humanos, madera carbonizada, dos vasijas cerámicas, una moneda de bronce sin tipos y una aguja de hierro.

Descripción: pieza de sección circular y escasa altura (0,7 cm) fabricada en plomo que posee un orificio de pequeño tamaño (0,4 cm de diámetro) que lo atraviesa, estando situado este algo desplazado de su centro. Ambas caras tienden a ser planas, pero poseen ciertas irregularidades.

Datación: siglo III a. C.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



16. N.º inventario: 1973/58/CL/681.

Contexto arqueológico: se desconoce. Ingresó en el MAN como parte de la Colección Santa Olalla.

Descripción: Pieza de bronce de perfil en escocia y dos caras planas de sección circular con orificio central que la atraviesa. Toda su superficie es lisa salvo en los laterales de sus caras planas, que se decora con una discreta franja de líneas incisas casi imperceptible.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



17. N.º inventario: 2006/52/330.

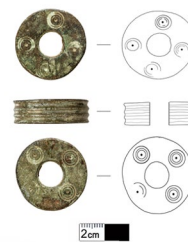
Contexto arqueológico: Se desconoce. Sin colección asociada.

Descripción: Pesa de forma cilíndrica y escasa altura (0,95 cm) con agujero central que posee las caras inferior y superior planas y decoradas, así como todo su perfil cuenta con tres molduras. La decoración de ambas caras es igual, consistiendo en cuatro círculos concéntricos formados por un punto central y dos círculos marcados por estampado y

situados de manera equidistante. Uno de los lados, por ambas caras, se presenta desgastado.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



18. N.º inventario: 2006/52/331.

Contexto arqueológico: Se desconoce. Sin colección asociada.

Descripción: Pesa de forma cilíndrica y escasa altura (0,8 cm) con agujero central que posee sus caras muy desgastadas. A pesar de ello, se intuye que su perfil estuvo decorado con dos líneas incisas.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



19. N.º inventario: 2006/52/332.

Contexto arqueológico: Se desconoce. Sin colección asociada.

Descripción: Disco de bronce casi plano (0,5 cm de altura) con protuberancia por una de sus caras en el diámetro exterior y en torno a su orificio central. La parte elevada de su diámetro exterior cuenta con una decoración a base de líneas incisas paralelas entre sí, muy desgastada.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



20. N.º inventario: 19092.

Contexto arqueológico: Se desconoce. Colección de Marquesa de la Corte Dolores y Ramírez.

Descripción: pesa de bronce troncocónica y caras planas con pequeñísimo orificio central que la atraviesa. En la cara con el diámetro máximo tiene inciso un signo con forma de pez que podría corresponder «be» ibérica que aparece en otras piezas

como pesas de telar (ej: pesa de telar de Azaila n.º inventario del MAN 1943/69/1925) o con el de la uncia *οὐνκία* (OY ligadas, con forma de pez) (de Hoz, 2014: n.º 280, 328, 351, 364, 427, 433). No obstante, pensamos que no debe tratarse de una pesa bizantina ya que no se conocen piezas de esta tipología para ese momento (Alfaro, 2015). En el libro de inventario y expediente asociado (1900/75) se cita a esta pieza como «perilla de tejedor de bronce».

Datación: probablemente Edad del Hierro. Aunque su signo puede indicar que puede tratarse de una pieza de cronología más tardía vinculado a lo tardío antiguo bizantino (siglos IV-VI d. C.).

Bibliografía: inédito.



21. N.º inventario: 17048.

Contexto arqueológico: Se desconoce.

Descripción: disco de bronce casi plano y orificio central, de escasa altura (0,9 cm), morfología irregular y con mucho desgaste que hace imposible apreciar si contó con algún tipo de decoración.

Datación: probablemente Edad del Hierro. No obstante, por sus características, podría pertenecer a otra época histórica más moderna.

Bibliografía: inédito.



22. N.º inventario: 2006/52/305.

Contexto arqueológico: procede de Montalbo (Cuenca), sin contar con más datos.

Descripción: pesa de bronce troncocónica, caras planas y orificio central cuadrado. En una zona de su perfil, a una altura media, cuenta con una línea incisa. En las caras planas superior e inferior no se aprecian marcas y la inferior se encuentra más pulida que la superior.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



23. N.º inventario: 8072.

Contexto arqueológico: Palencia. Ingresó en el MAN como parte de la Colección Aragón Nieto.

Descripción: pesa de perfil en escocia, dos caras planas y orificio circular en su centro. Una de las caras cuenta con dos marcas estampilladas a cada lado del orificio consistentes en dos círculos concéntricos. Los laterales de las caras planas cuentan con una incisión que recorre todo su perímetro, siendo fina en el caso de la superior y más gruesa en la inferior.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



24. N.º inventario: 1994/127/8.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pesa de bronce troncocónica que cuenta con dos caras planas y orificio cuadrangular que la atraviesa. En su lateral se aprecia un hueco pequeño y redondeado.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: inédito.



25. N.º inventario: 1994/127/9.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pesa de plomo troncocónica de escasa altura (1 cm), dos caras planas y orificio rectangular que la atraviesa y que es más pequeño por una de sus caras que por la otra. Toda la superficie de la

pieza está bastante erosionada. Una de sus caras, la que tiene el diámetro más pequeño, cuenta con una incisión bien marcada en uno de los laterales de su orificio.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



26. N.º inventario: 2014/38/218.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pesa de bronce troncocónica de escasa altura (0,9 cm), dos caras planas (aunque algo convexas) y orificio cuadrado que la atraviesa. En una de sus caras se aprecian cinco marcas estampilladas ligeramente triangulares además de una pequeña fractura en su lateral. En la otra cara cuenta con una incisión que parece creada por su uso. Ambas, en todo su perímetro exterior, están pulidas, algo que parece resultado de su uso.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



27. N.º inventario: 2014/38/219.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pesa de bronce troncocónica de escasa altura (0,9 cm), dos caras planas en las que no se aprecia decoración o marcas y orificio cuadrado que la atraviesa.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



28. N.º inventario: 2009/209/1.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pieza de plomo de forma cuadrada y grosor variable, fabricada a molde. En el anverso

cuenta con la figura de un delfín presentado en diagonal, arriba del cual se aprecian las letras griegas E (retrograda), M e I. Y debajo del mismo las letras A, Gamma y S (retrograda). Su reverso es liso.

Datación: 450-400 a. C. (fecha otorgada por el MAN).

Bibliografía: inédito.



29. N.º inventario: 1994/127/1.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: pesa de bronce de sección circular, perfil con centro más ancho que sus dos caras y orificio redondo que la atraviesa. En una de sus caras presenta cinco círculos impresos situados alrededor del orificio. En la cara contraria presenta una línea incisa cerca de su perfil y el orificio de esta parte tiende a ser cuadrangular.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



30. N.º inventario: 1994/127/2.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: pesa de bronce de sección circular, perfil con centro más ancho que sus dos caras y orificio redondo que la atraviesa. En una de sus caras presenta tres círculos impresos alrededor del orificio. Entre dos de ellos se aprecia una línea incisa más profunda que las demás que cubren por completo sus dos caras.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



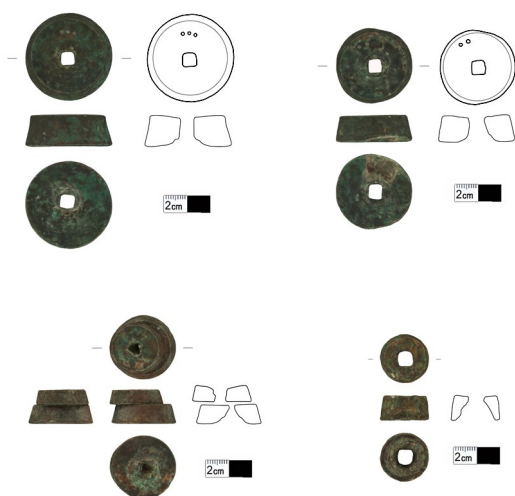
31 al 35. N.º inventario: 1994/127/3, 1994/127/4, 1994/127/5, 1994/127/6, 1994/127/7. Forman un juego.

Contexto arqueológico: se desconoce.

Descripción: Pesas de bronce troncocónicas con sus dos caras planas y orificios rectangulares que las atraviesan. Al menos dos de estas pesas cuentan con marcas incisas, como la n.º 3 que posee tres puntos y la n.º 4 que cuenta con dos puntos. Las núms. 5 y 6 están adheridas la una a la otra y la n.º 7 tiene la superficie desgastada. En su cara inferior y entorno al orificio central se aprecian marcas de rebaje de masa.

Datación: probablemente Edad del Hierro.

Bibliografía: Poigt, 2022a.



36 al 43. N.º inventario: 2000/119/1, 2000/119/2, 2000/119/3, 2000/119/4, 2000/119/5, 2000/119/6, 2000/119/7, 2000/119/8. Forman un juego.

Contexto arqueológico: «Levante español»².

Descripción: pesas de bronce de sección circular, perfil en ligera escocia y orificio circular que atraviesa cada pieza. Los tamaños son decrecientes. No parecen contar con marcas o inscripciones, aunque la n.º 36 tiene en su perfil un punto grueso y dos pequeños, aunque estos dos últimos pudieron generarse en el momento de su fabricación. Las piezas de mayor tamaño presentan modificaciones en su orificio por una de sus caras que han eliminado materia, seguramente para controlar su peso una vez fabricadas. En su cara inferior, las piezas presentan distintas características. La n.º 36 conserva un rebaje del bronce a medida que avanza hacia el orificio central y el centro de la pieza, pero que está relleno en parte por otro material que parece plomo, algo similar a lo que le ocurre a la pieza n.º 38. En el caso de las piezas núms. 37 y 39, el rebaje no ha sido relleno. Las piezas de los núms. 40 a la 43, no presentan estos rebajes y ambas caras son planas.

Datación: mediados del siglo III a. C.

Bibliografía: Pellicer, 1982; Alfaro, 2000: 16; 2001: 59 n.º 63; Poigt, 2022a.



2. «Levante español» es la referencia geográfica que aporta la persona a la que el Ministerio de Cultura adquiere estas piezas en el año 2000. Por ello desconocemos si la procedencia hace referencia al lugar de compra o al lugar de hallazgo de los mismos.

3.2. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y CONTEXTOS DE APARICIÓN

La mayoría de las piezas que aquí presentamos no cuenta con yacimiento arqueológico de procedencia (núms. del 16 al 21, del 24 al 35). De otras solo tenemos referencia a una zona amplia como el caso del juego de *pondera* procedente del levante español (núms. del 36 al 43, nota 3), mientras que de algunas se precisa la provincia (como la n.º 23 procedente de Palencia) o la localidad (como la n.º 22 procedente de Montalbo, Cuenca). Son solamente quince las piezas de las que se conoce el yacimiento de procedencia y que, por lo tanto, serán las que abordemos en este apartado. De todas ellas, conocemos el contexto arqueológico exacto de seis (las núms. 7, 9, 12, 13, 14 y 15).

Ocho de las piezas que presentamos (núms. del 1 al 8) proceden, muy probablemente, de la necrópolis de La Osera (Chamartín, Ávila), convirtiéndose por lo tanto en el yacimiento que más piezas de este tipo ha proporcionado y que se conservan en el MAN, así como en el único que posee *pondera* fabricados en hierro. Gracias a la revisión del diario que J. Cabré escribe sobre la excavación de la necrópolis, publicado por I. Baquedano (2016), se procedió a identificar las indicaciones escritas o gráficas de este tipo de piezas, localizando las siguientes referencias.

Todas las indicaciones de aparición de *pondus* aparecen citando estas piezas por separado, y nunca formando conjuntos, especificando el tipo de material del que están fabricados, citando el hierro para todos ellos. En la zona II de la necrópolis cita la aparición de varios *pondera* de hierro. Por un lado, en la tumba 204 indica que el ajuar estaba compuesto por una vasija cerámica que dentro tenía huesos y «cerca una fusayola o pequeño *pondus* de hierro» (Baquedano, 2016: II, 123). En la tumba 412 cita una «urna de barro popular, a mano, forma tipo I,C, junto ella había trozos de otra urna de barro fino a torno y algunos trozos de brazaletes, cerca un *pondus* pequeño de hierro y una fusayola» (Baquedano, 2016: II, 189). Por último, hace mención a «pequeños *pondus* o fusayola de hierro» como «material que se encontró suelto en un rodal de la finca de Claudio Arribas» (correspondiente con la zona II de la necrópolis), las cuales dibuja como dos piezas de sección circular, agujero transversal y perfil troncocónico (Baquedano, 2016: II, 178). En la zona III de la necrópolis, este tipo de pieza solo aparece citada en la tumba 481 formando parte del ajuar junto con un rico repertorio de armamento (dos asas de escudo, dos puntas de lanza, tres regatones y una falcata) y una fibula de torrecilla que permite fechar el conjunto en torno a la segunda mitad del siglo IV y siglo III a. C. (Baquedano, 2016: II, 2019). En la zona IV está presente en la tumba 639, indicando que se halló «un *ponderal* pequeño de hierro» dentro de una urna fabricada a mano junto con fragmentos de un brazaletes, dibujando la cara superior de la pieza

(Baquedano, 2016: II, 307). Por último, en la tumba 1000 de la zona V, I. Baquedano cita la existencia de un *pondus*, pero en el diario de J. Cabré no aparece indicado, sino que únicamente dibujada una pieza cilíndrica y sin agujero central, por lo que ponemos en duda su existencia o que se trate de una pesa de balanza ante la falta del orificio central típico de este tipo de piezas. Además de ello, J. Cabré fotografió los *pondera* de La Osera tal y como se conserva en una imagen de la fototeca del Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE) (CABRÉ-2789 y CABRÉ-2790) (Fig. 7: 1 y 2). En la imagen aparecen seis *pondera* de hierro y uno de bronce de doble escocia, teniendo escrito en la caja original de su negativo de vidrio «ponderales de La Osera». Esto ha permitido asociar las piezas de hierro inéditas a este yacimiento, ya que el arqueólogo cita las piezas en su diario salvo la fabricada en bronce (2003/52/1224) (Fig. 5: 8). No obstante, es una asociación que se ha de valorar con cautela, sobre todo la de esta última pieza que no es citada en su diario específicamente, ya que sabemos que en ocasiones J. Cabré realizaba fotografías por tipologías juntando piezas de diversos yacimientos (como ocurre, por ejemplo, con las imágenes de fibulas) y que las indicaciones textuales de los negativos sobre las procedencias en ocasiones están confundidas. Con todo ello, en el Departamento de Protohistoria y Colonizaciones se conservan siete *pondera* de hierro (Fig. 5: 1-7) y uno de bronce procedentes, muy probablemente, de la necrópolis de La Osera que no se pueden asociar a zona y tumba excepto para el caso de la n.º 7 (tumba 481). No obstante, seguramente su contexto sea alguna de las tumbas citadas por J. Cabré en su diario, no pudiendo, sin embargo, realizar una asociación exacta de pieza y tumba.

Con respecto a la Necrópolis de Trasguja del castro de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila), J. Cabré y M. E. Cabré citan la existencia de varias fusayolas de cerámica y solo una de «bronce». De esta manera es como creemos que se refieren a esta pieza de plomo (n.º 9) que se localizó en la tumba 212 de la zona I junto con una urna cerámica fabricada a torno de tono grisáceo (Cabré y Cabré Herreros, 1932: 30, 52, Lám. LXXXIV). Su consideración como pesa de huso es el motivo por el cual J. Cabré la fotografió junto con otros fabricados en cerámica (CABRÉ-3727) (Fig. 7: 3), una utilidad que no descartamos. No obstante, la incluimos en el repertorio como posible pesa de balanza.

En cuanto a la necrópolis de Centenares (Luzaga, Zaragoza) (n.º 10) no se ha localizado ninguna referencia a su posible contexto. Recordemos que este yacimiento ha sido estudiado fundamentalmente a través de su abundante material cerámico (Díaz, 1976). Sin embargo, apenas existen referencias a las piezas metálicas.

El *pondus* de bronce de Arcóbriga (n.º 11) procede de la necrópolis celtibérica del Cerro Villar (Monreal de Ariza, Zaragoza), siendo desconocido el lugar de hallazgo exacto (Lorrio y Sánchez, 2009: 486).

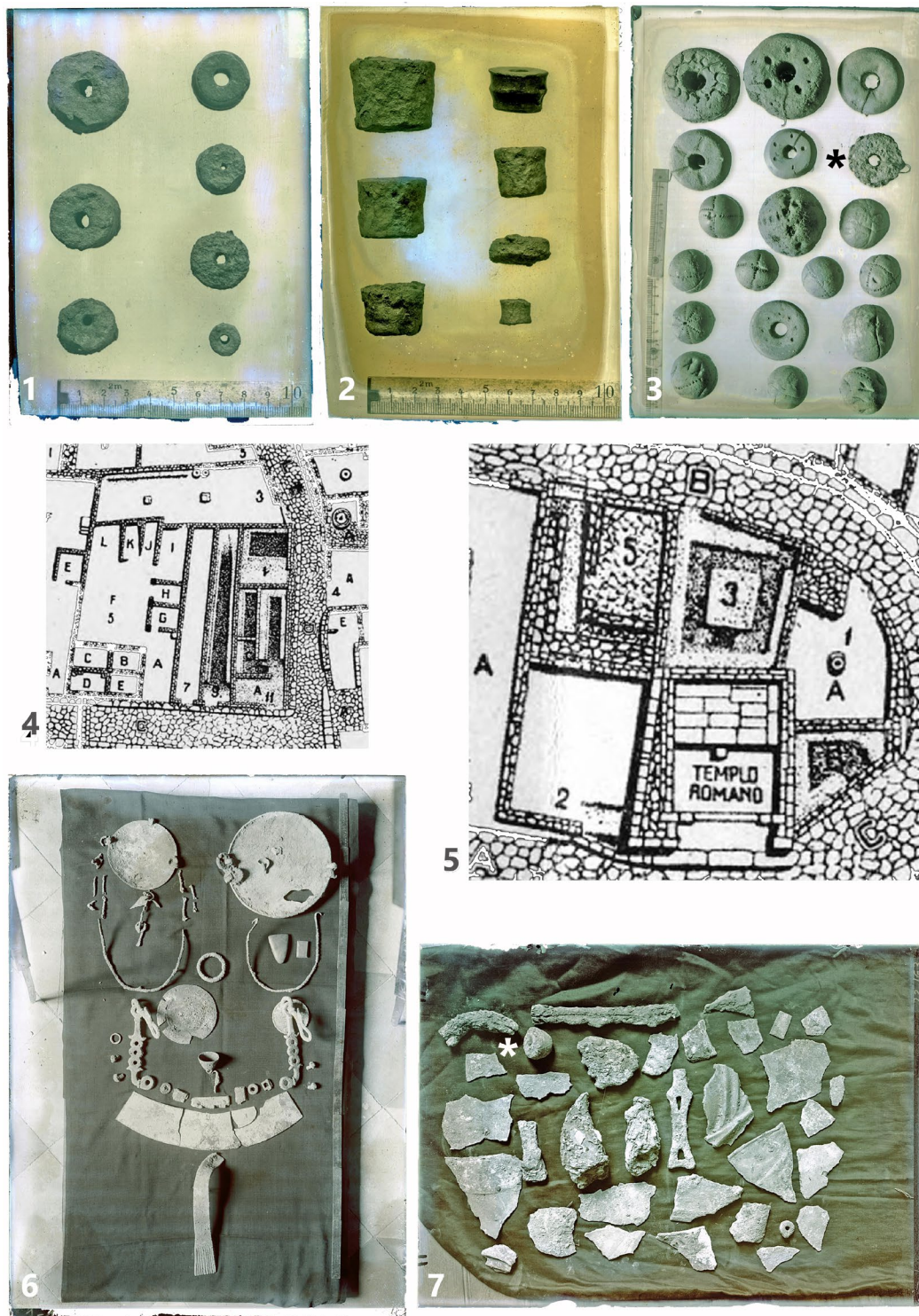


Figura 7: Documentación que ha servido para identificar los contextos arqueológicos de algunos *pondera* estudiados. 1 y 2: Fotografías realizadas por J. Cabré en los que aparecen los *pondera* de La Osera (CABRÉ-2789 y CABRÉ-2790. Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE). 3. Fotografía realizada por J. Cabré en la que aparece la pieza n.º 9 (*) de Las Cogotas junto con fusayolas (CABRÉ-3727. Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE). 4 y 5. Planos de Arcóbriga elaborados por J. Cabré en el que se muestran la casa 5 (donde apareció la pieza n.º 12) y la estancia A2 (donde aparecieron las piezas n.º 13 y 14) (Beltrán 2013: 39, fig. 29 y Beltrán 2013: fig. 49). 6 y 7. Fotografías de J. Cabré en las que se muestra la balanza citada en el texto y la pieza n.º 13 (*) (CABRÉ- 0001 y CABRÉ-0163 respectivamente. Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE)

En lo que respecta a los *pondera* de Azaila (Cabezo de Alcalá, Teruel), se localizaron en la acrópolis de la ciudad, siendo uno cónico de plomo (n.º 12) y otros

dos de bronce (n.º 13 y 14) con un elemento superior de hierro. M. Beltrán indicó (2013: 304, nota 319) que no los localizó en el MAN a pesar de contar con las

referencias que J. Cabré hizo a ellos en su diario (1923-1944)³. En la página 130 del mismo, el arqueólogo hace referencia a «tres ponderales de plomo», uno de ellos con la misma forma que el que aquí presentamos, hallados en un patio (el espacio F) de la llamada «casa 5» de la calle C, por lo que todo apunta a que esta es la procedencia de la pieza que tratamos, a pesar de que los otros no han sido localizados (Beltrán 2013: 39, fig. 29) (Fig. 7: 4). La casa 5 es un edificio de dimensiones considerables que contó con numerosas estancias organizadas alrededor de un patio. Tanto en este patio como en las habitaciones abiertas a él se localizaron piezas vinculadas a usos de consumo (vasos, cuencos, platos, jarra, crátera cerámicos, piezas de bronce), a la transformación de alimentos (un mortero y una fuente de engobe rojo) y a usos diversos como un *thymiaterion*, una fusayola, dos bolas de barro, una tapadera de yeso y una espada de antenas. Por ello los investigadores le otorgaron un uso convivial (Beltrán, 2013: 246-247). No obstante, la casa 5 cuenta con una gran estancia (espacio D) caracterizada por dos pies derechos para sujetar una techumbre y con un banco corrido, en la que se hallaron muelas de molino. Estas piezas, junto a su paralelo con una estancia similar en *Kontrebia Belaíska*, llevaron a que se le otorgara un carácter agrícola. Además, la casa 5 posee dos estancias más (la 7 y la 9) interpretadas como espacios de almacenaje (Beltrán, 2013: 247). En lo que respecta a los dos *pondera* de bronce y hierro, J. Cabré en la página 150 del diario cita una serie de piezas entre las que se encuentran «Las balanzas de bronce. Este cacharrito. Bronce. serpentina. Una moneda de cobre. De este tipo varios rotos y de mayor tamaño. Bronce, hierro. Dos tapaderas rotas pintadas; un sombrerete pintado con asas y muchas fusayolas y *pondus* pequeños de alabastro (...) además de un pulidor redondo y dos conchas pequeñas rotas e hierros informes», todo ello acompañado de dibujos, entre los cuales se ha podido identificar las piezas que aquí presentamos (Cabré, 1923-1944: 150; Beltrán, 2013: fig. 49). Además, M. Beltrán indica que con la balanza aparecieron «cuatro platillos y dos brazos con los ganchos de suspensión con cabezas de patos» así como «un ánfora Dr. 1165 con grafito ibérico «ni» (Cabré, 1923-1944: 203; Beltrán, 2013: 237). La presencia de esta balanza fue lo que hizo que Cabré interpretara la estancia cuadrangular como un mercado, estando situada «en el rincón primero contiguo a la cabecera del templo» (Cabré, 1923-1944: 150; Beltrán, 2013: 237). El arqueólogo fotografió la balanza (CABRÉ- 0001) (Fig. 7: 6) y uno de los *pondus* de bronce (CABRÉ-0163) (Fig. 7: 7), apareciendo ambas piezas junto con otras del templo como los bocados de caballo en el primer caso y parte de la vestimenta de la estatuaría en el segundo (Beltrán *et al.*, 1995: figs. 43 y 44).

En el caso de la pieza de Villaricos (n.º 15), aparece asociada a la tumba 574, en la cual formaba parte del ajuar junto con otras piezas como «un barrillillo, un pedazo de clavo de hierro, unos restos quemados en una orcita de dos asas rota y tapada con una taza» (según los diarios de Pedro Flórez conservados en el MAN SIRET/FD00083).

En lo que respecta a la pieza procedente de Montalbo (Cuenca) (n.º 22), únicamente se conserva la referencia a esta localidad vinculada a la pieza. Algo similar a lo que ocurre con el *pondus* de Palencia (n.º 23), aunque de esta última sabemos fue adquirida por el MAN a Aragón Nieto en 1881 (Expediente 1881/2 del MAN), pero sin conocer el yacimiento exacto ni contar con más información.

3.3. CORRESPONDENCIAS MORFOLÓGICAS

En la península ibérica, las pesas de sección circular con agujero central son claramente mayoritarias y las que aquí se presentan se inscriben en esta originalidad peninsular. Sin embargo, es posible destacar ciertas particularidades de las piezas presentadas y la distribución geográfica de sus paralelos.

Por un lado, la existencia de aquellos fabricados en hierro es muy excepcional, pues solo se conocen once ejemplos (Poigt, 2022a) en la península ibérica. Aparecieron conjuntamente en el yacimiento de El Llano de la Horca (Santorcaz, Madrid) seis *pondera* de sección circular con perforaciones y un séptimo de forma cuadrangular, todos ellos fechados entre los siglos III y I a. C. (Poigt, 2022a). De manera aislada se localizaron otros cuatro: dos en Castrejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz) (Berrocal-Rangel, 1991) de los siglos IV-I a. C.; otro en el poblado de La Hoya (Laguardia, Álava), de la primera mitad del siglo IV a. C. (Llanos, 1983: 122), dentro de un juego de siete pesas (siendo las otras seis de aleación de cobre); y la última en el poblado de La Alcudia (Elche, Alicante), probablemente de los siglos II-I a. C. A esto, hay que añadir una pesa mencionada (Fletcher y Mata, 1981: 170; Fletcher y Silgo, 1995: 273; Grau y Moratalla, 2003: 31-32), pero no localizada, del poblado de La Covalta, datado del siglo IV a. C.

Por otro lado, las pesas de plomo y de aleación de cobre son bastante típicas de la península ibérica durante la Edad del Hierro, siendo la única tendencia visible un aumento del número de pesas de plomo a partir de los siglos III-II a. C. (Poigt, 2022a: 293).

Desde el punto de vista morfológico, la mayoría de las pesas estudiadas aquí son de la categoría de los cilíndricos/discoidales con agujero central que se encuentra en toda la península ibérica. Existen variantes, pero parece difícil identificar entre ellas lógicas cronológicas o geográficas salvo que las formas bitroncocónicas son más representativas de la zona tartésica y las troncocónicas se encuentren mayoritariamente el litoral mediterráneo, Navarra y el País Vasco (Figs. 8 y

3. Cabré, J. (1923-1944), Diarios de excavación, conservados en el Museo de Zaragoza. Publicados en parte en Beltrán *et al.*, 1995 y Beltrán, 2013.

9) (Poigt, 2022a: 311-315). No obstante, varias de estas pesas tienen características especiales, que pasamos a indicar.

El *pondus* de bronce de La Osera (n.º 8), con su forma de doble escocia, puede recordar a las pesas de balanza de La Custodia (Viana, Navarra) (Galilea, 2004: 235-238; Labeaga Mendiola, 1999: 132). Una de ellas es, *a priori*, parcialmente hueca, lo que podría presentar comparaciones con la de La Osera.

La pieza de la necrópolis de Centenares (Luzaga, Guadalajara) (n.º 10) tiene una decoración que no es comparable actualmente a escala peninsular. Lo mismo ocurre con la de Arcóbriga (Monreal de Ariza, Zaragoza) (n.º 11) que, aunque tiene una forma general muy clásica, presenta elementos decorativos sin paralelos. Además, cuenta con tres puntos dispuestos en triángulo en su parte superior. El uso de esta marca para indicar el valor del peso en un sistema metrológico está bien documentado desde el País Vasco a la desembocadura del Guadiana, como se ha mencionado anteriormente. Además, hemos de indicar como el *pondus* de Arcóbriga cuenta con una letra en ibérico o celtibérico (m) en su cara inferior, que aparece en otro tipo de piezas de la ciudad del mismo yacimiento como en una pesa cerámica de telar (ej: Cabré n.º 1757)⁴. Esto hace pensar que pueda tratarse de un marcador de una unidad de peso, quizás diferente de la que está indicada en su cara superior.

En el caso del *pondus* de plomo de Azaila (Teruel) (n.º 12), existen algunas pesas cónicas de plomo con similitudes como las de La Alcodia de Elche y Tossal de la Cala (Benidorm) que cuentan con una cronología reciente, en torno al siglo II-I a. C. Sin embargo, hay que señalar que su identificación como pesas de balanza sigue siendo hipotética en la actualidad (Poigt, 2022a). Las otras dos pesas, de bronce con una supuesta anilla de hierro (n.º 13 y 14), tienen sus mejores paralelos al norte de los Pirineos con la categoría de las pesas globulares/piriformes con anilla. Sin embargo, hay que señalar que, a diferencia de la mayoría de estas pesas, las de Azaila no tienen la cara inferior plana, lo que podría significar que estaban destinadas a ser colgadas.

En cuanto a los *pondera* sin contexto arqueológico asociado o procedencia, el n.º 17 presenta cuatro círculos concéntricos en cada cara, una forma de marcaje que no posee paralelos en la Edad del Hierro de la península ibérica, lo que podría llevar a dudar de su asociación a esta cronología. La pieza n.º 20 tiene una forma típica de la Edad del Hierro, pero cuenta con un signo interpretable bien como la uncia en las pesas del fin de la Antigüedad, bien como «be» ibérico pero sin paralelos para la Edad del Hierro. Como el precedente, esto lleva a dudar de su cronología.

4. J. Cabré. Inventario conservado en el MAN relativo a «los objetos arqueológicos entregados por la Testamentaria del Sr. Don Enrique Aguilera y Gamboa, XVII Marqués de Cerralbo, al Museo Arqueológico Nacional de Madrid». Inédito.

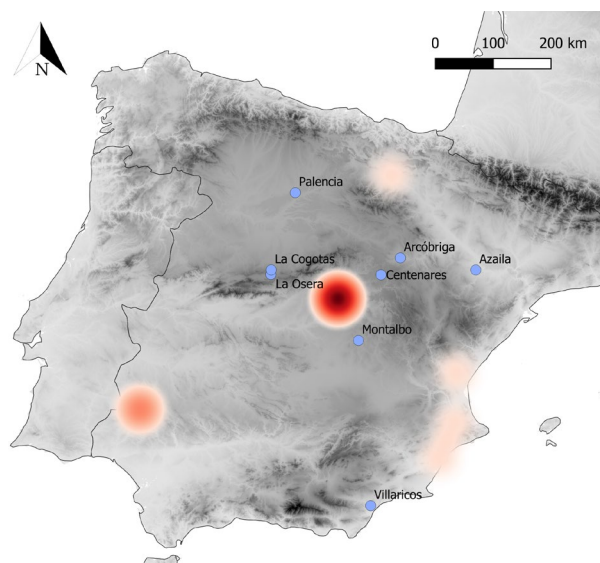


Figura 8: Mapa de calor de los *pondera* de hierro de la Edad del Hierro descubiertos en la península ibérica y distribución de las piezas del estudio

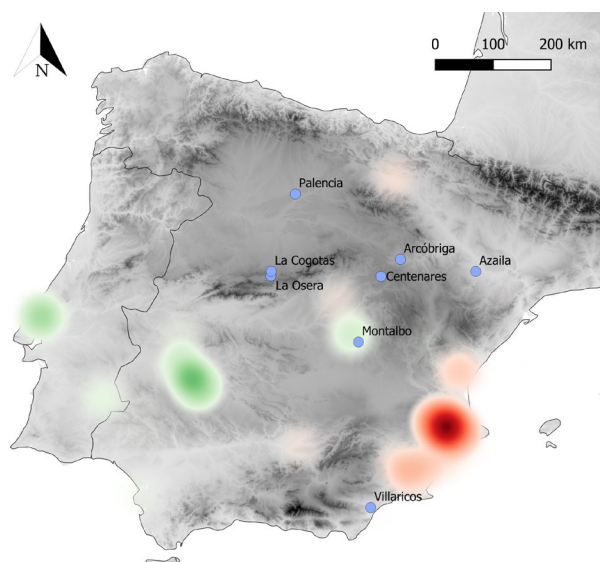


Figura 9: Mapa de calor de los *pondera* bitroncónicos (verde) y troncónicos (rojo) de la Edad del Hierro descubiertos en la península ibérica y distribución de las piezas del estudio

Por otro lado, varias pesas (núms. 26, 29 y 30) tienen puntos en una de sus caras, un proceso de marcaje numérico muy clásico en la península ibérica, concretamente en la zona oeste del eje que va desde el Guadiana hasta el País Vasco. Podemos tener dudas sobre la pieza n.º 30, que presenta tres puntos en una de sus caras dispuestos en un triángulo alrededor del agujero central, una manera inhabitual en la península ibérica de la Edad del Hierro donde los puntos se presentan agrupados uno al lado del otro.

Por último, las características morfológicas de la pieza n.º 28 son típicas de los *pondera* atenienses de una mina (o media estatera), indicada por la letra M (normalmente MNA) y delfín.

3.4. CORRESPONDENCIAS METROLÓGICAS

El estudio metrológico de las pesas metálicas de balanza plantea el problema de su estado de conservación y el cambio de su masa por el paso del tiempo y las afecciones por la corrosión. No obstante, los objetos fabricados con aleaciones de cobre tienen una masa relativamente estable, ya que los procesos de corrosión tienden a formar una capa impermeable que detiene la pérdida de material la mayor parte del tiempo. El plomo es problemático y su estado suele estar condicionado por el entorno en el que haya estado conservado a lo largo del tiempo. El caso de las piezas de hierro es aún más complejo ya que su corrosión es continua y puede provocar una pérdida progresiva de material, así como la agregación de materiales minerales. Por esta razón, mientras que es posible estimar la fiabilidad de la masa de los objetos de bronce o plomo basándose en su aspecto externo, el proceso es mucho más arriesgado en el caso de los artefactos de hierro. Por ello, se tratarán aquí primero los artefactos no ferrosos (Fig. 10).

En primer lugar, nos referiremos a los dos juegos de *pondera* (núms. 31-35 y núms. 36-43) de aleación de cobre, sin lugar de procedencia y ya publicados con anterioridad (Pellicer, 1982; Alfaro, 2000: 16; 2001: 59, n.º 63; Poigt, 2022a). Las pesas núms. 33 y 34 están pegadas, pero su fotogrametría y modelización 3D permitió determinar que la más pequeña (n.º 34) pesa ~15,7 g y la más grande (n.º 33) ~30,2 g (Poigt, 2022a: 342). Esto significa que los *pondera* 35 y 34 poseen la misma masa (15,6-15,7 g). La pesa n.º 32 (59,69 g) presenta dos puntos, y la n.º 31 (92,33 g) tres. Todo ello permite reconstruir un sistema basado en la unidad de ~30,2 g y representado en el juego por su mitad (pesas núms. 34 y 35), su unidad propia (n.º 33), su doble (n.º 32) y su triple (n.º 31). Esta unidad está bien representada en la zona «central» de la Península (Poigt, 2022a: 342). En cuanto al juego de ocho *pondera* (núms. 36-43), hemos de indicar que ninguno presenta marcas. No obstante, su análisis metrológico ha permitido proponer el uso de una unidad estructurante de ~3,5 g, representada por los múltiplos 1, 2, 4, 5, 10, 20, 30 y 50 (Poigt, 2022a: 352), que puede ser interpretada como el décimo de la unidad de ~35-36 g. Se trata de una unidad más típica del eje entre la desembocadura del Guadiana y el País Vasco que este juego situaría también en el levante español si este fuera su lugar de hallazgo además de su lugar de procedencia.

Por otro lado, varios *pondera* pueden corresponder a la par de la unidad 21/42 g, típica del litoral mediterráneo de la península ibérica. La masa del ejemplar de Centenares (41,94 g) corresponde directamente a la unidad de 42 g que se pudo identificar en el este de la península. De la misma manera, la pesa n.º 16 (9,8 g) podría corresponderse con el cuarto de esta unidad. La pesa n.º 17 (42,8 g) tiene una masa que también parece hacer referencia a esta unidad, pero los cuatro puntos indican que podría ser un cuádruplo de una unidad de ~10,7 g o el cuarto de una unidad de 171,2 g. La pesa

n.º 21 (22 g) puede ser interpretado como la unidad de 21 g y n.º 22 (125,2 g) como su séxtuplo. La pesa n.º 25 (41,39 g) también corresponde a la unidad de 42 g. Y la pieza n.º 30 (123,8 g), si bien su tipo de marcaje es atípico, parece integrar la unidad de 42 g, del que sería el triple.

Es posible que el ejemplar de Azaila (65,88 g) (n.º 8) también se corresponda con dicho sistema, ya que podría tratarse del triple de la unidad menor de 21 g, o sea, unos 63 g. Sin embargo, es al mismo tiempo un múltiplo de las unidades de 31-36 g o de 62-72 g, aunque el cálculo en este caso es más difícil de asegurar. Además, las pesas núms. 13 y 14 (339,6 y 334,6 g) podrían corresponderse con decúplulos de esta unidad de 35-36 g. Con este sistema también podemos relacionar la pesa n.º 18 de 33,4 g y la n.º 23 (31,5 g) que serían unidades. Como lo hemos indicado, la diferencia entre la unidad de 31 g y la de 36 g no está clara y encontramos frecuentemente valores entre los dos. En este sentido, la pesa n.º 24 (184,7 g) podría ser cinco veces una unidad de 36 g (180 g) o seis veces una unidad de 31 g (186 g). El n.º 26 (146,6 g), con sus cinco puntos, haría referencia a esta última unidad, aunque esta es aproximada (~29,3 g). El n.º 26 (226,2 g), también con cinco puntos, corresponde a una unidad de 45,2 que puede ser la unidad de 42 g como un triple de la unidad de ~15 g observada en Munoaundi (Azkoitia/Azpeitia, País Vasco), mitad de la unidad de 30-31 g.

La pesa de balanza de Arcóbriga (80,11 g) se puede integrar fácilmente en el sistema basado en la unidad de 42 g al considerarla como su doble, un valor que se representa con frecuencia y suele estar en torno a los 82 g. Sin embargo, la pieza tiene tres puntos en su parte superior, lo que puede significar que es tres veces la unidad o un tercio de la unidad. Esto llevaría a considerar la existencia de una unidad de 26,7 g (80,11 dividido entre 3) o 240,33 g (80,11 multiplicado por 3) que no ha podido ser identificada hasta ahora. A. Lorrio y M. D. Sánchez (2009: 486) extrapolaron una unidad de 27,33 g a partir de este peso (entonces estimado en 82 g). Sin embargo, hay que señalar que el estudio de las pesas del Llano de la Horca (Santorcaz, Madrid) permite identificar una unidad de unos 12,8 g que podría corresponder aproximadamente a media unidad de 26 g. También hay que recordar que esta pesa tiene un «m» ibérico o celtibérico marcado en su cara inferior, por lo que este doble marcaje en la misma pieza podría señalar el uso de dos unidades diferentes al que serviría de convertidor.

La pesa de balanza de Las Cogotas (27,5 g) podría corresponder a esa unidad de 27 g, aunque su mal estado de conservación hace que la masa no se considere del todo fiable. Otra propuesta es que la pesa n.º 15 de 52,5 g sea el doble de dicha unidad.

La última pieza de aleación de cobre es la encontrada en la necrópolis de La Osera y que pesa 47,55 g. Parece demasiado ligero para corresponder al doble de una unidad de unos 27 g (54 g teóricos) y no se conoce un paralelo directo para su masa.

N.º	Yacimiento	N.º inventario	Material	Masa	Unidad de ~31 g			Unidad de 3,5 g			Unidad de ~36 g			Unidad de ~42 g			Unidad de ~26,7 g		
					Ratio	Masa teórica	Desviación relativa	Ratio	Masa teórica	Desviación relativa	Ratio	Masa teórica	Desviación relativa	Ratio	Masa teórica	Desviación relativa	Ratio	Masa teórica	Desviación relativa
9	Las Cogotas	1989/24/318	Plomo	27,5													1	26,70	-3,0%
10	Centenares	1940/27/LZ/332bis1	Bronce	41,94										1	42,00	0,1%			
11	Arcóbriga	1940/27/ARC/536bis	Bronce	80,11										2	84,00	4,6%	3	80,10	0,0%
12	Azaila	1943/69/1099	Plomo	65,88	2	62,00	-6,3%							1,5	63,00	-4,6%			
13	Azaila	1943/69/973	Bronce y hierro	339,6							10	360,00	5,7%						
14	Azaila	1943/69/974	Bronce y hierro	334,6							10	360,00	7,1%						
15	Villaricos	1935/4VILL/T574/5	Plomo	52,5													2	53,40	1,7%
16	Desconocido	1973/58/CL/681	Bronce	9,8										0,25	10,50	6,7%			
17	Desconocido	2006/52/330	Bronce	42,8										1	42,00	-1,9%			
18	Desconocido	2006/52/331	Bronce	33,4							1	36,00	7,2%						
19	Desconocido	2006/52/332	Bronce	8,3	0,25	7,75	-7,1%				0,25	9,00	7,8%	0,2	8,40	1,2%			
20	Desconocido	19092	Bronce	26,7													1	26,70	0,0%
21	Desconocido	17048	Bronce	22										0,5	21,00	-4,8%			
22	Montalbo	2006/52/305	Bronce	125,2										3	126,00	0,6%			
23	Palencia	8072	Bronce	31,5	1	31,00	-1,6%												
24	Desconocido	1994/127/8	Bronce	184,7	6	186,00	0,7%	50	175,00	-5,5%	5	180,00	-2,6%						
25	Desconocido	1994/127/9	Plomo	41,39										1	42,00	1,5%			
26	Desconocido	2014/38/218	Bronce	146,6	5	155,00	5,4%												
27	Desconocido	2014/38/219	Bronce	45,4	1,5	46,50	2,4%							1	42,00	-8,1%			
28	Desconocido	2009/209/1	Plomo	457,7	15	465,00	1,6%							10	420,00	-9,0%			
29	Desconocido	1994/127/1	Bronce	226,2	7,5	232,50	2,7%							5	210,00	-7,7%			
30	Desconocido	1994/127/2	Bronce	123,8										3	126,00	1,7%			
31	Desconocido	1994/127/3	Bronce	92,33	3	93,00	0,7%												
32	Desconocido	1994/127/4	Bronce	59,69	2	62,00	3,7%												
33	Desconocido	1994/127/5	Bronce	30,2	1	31,00	2,6%												
34	Desconocido	1994/127/6	Bronce	15,7	0,5	15,50	-1,3%												
35	Desconocido	1994/127/7	Bronce	15,63	0,5	15,50	-0,8%												
36	Desconocido	2000/119/1	Bronce	179,2				50	175,00	-2,4%	5	180,00	0,4%						
37	Desconocido	2000/119/2	Bronce	104,8				30	105,00	0,2%	3	108,00	3,0%						
38	Desconocido	2000/119/3	Bronce	68,7				20	70,00	1,9%	2	72,00	4,6%						
39	Desconocido	2000/119/4	Bronce	34,75				10	35,00	0,7%	1	36,00	3,5%						
40	Desconocido	2000/119/5	Bronce	17,55				5	17,50	-0,3%	0,5	18,00	2,5%						
41	Desconocido	2000/119/6	Bronce	14,1				4	14,00	-0,7%	0,4	14,40	2,1%						
42	Desconocido	2000/119/7	Bronce	7,32				2	7,00	-4,6%	0,2	7,20	-1,7%						
43	Desconocido	2000/119/8	Bronce	3,77				1	3,50	-7,7%	0,1	3,60	-4,7%						

Figura 10: Hipótesis de reconstrucción metrológica de los *pondera* conservados en el Museo Arqueológico Nacional

Debido al estado degradado de las pesas de hierro, el estudio metrológico de las piezas de La Osera es especialmente complejo, por lo que este conjunto puede ser abordado según dos hipótesis de trabajo diferentes: bien considerar que todas las pesas de balanza encontradas en la necrópolis se estructuran en torno a una única unidad metrológica, bien que las pesas de balanza de hierro se correspondan con varias unidades diferentes.

El análisis de las relaciones aritméticas entre las diferentes pesas de la necrópolis no permite distinguir ninguna lógica estructurante, pues las masas reales de estas no permiten la identificación intuitiva de secuencias coherentes de múltiplos enteros del mismo valor. Ningún valor parece estar claramente representado varias veces, excepto quizás las pesas n.º 3 y n.º 4, que actualmente pesan 38,69 g y 36,58 g respectivamente (es decir, una desviación de aproximadamente el 5,6 % de su masa media). Las mejores comparaciones aritméticas las observamos en la pieza n.º 1 de 132,23 g, pues pesa casi exactamente 10 veces lo que pesa la pieza n.º 5 de 13,24 g, y en la n.º 3 de 38,69 g, que corresponde a un cuarto de 153,8 g. La pesa de bronce n.º 8, que *a priori* es la menos alterada, no muestra casi ninguna relación aritmética evidente con las otras pesas, ya sea porque los *pondera* de hierro están demasiado degradados o porque este peso corresponde a un sistema metrológico diferente.

Desde un punto de vista puramente aritmético, estimando que las degradaciones son relativamente homogéneas, es posible restablecer la siguiente secuencia de múltiplos enteros con seis pesas de hierro de La Osera 1 : 2 : 6 : 12 : 20, empezando por la más ligera. Suponiendo que la pieza más pesada (n.º 7) es aquella en la cual los procesos de corrosión han sido menos invasivos sobre la masa total, podemos prever una unidad estructurante teórica de unos 6,61 g que permite restaurar un sistema completo con desviaciones que van del -5,2 % al 7,8 % (Fig. 11).

Salvo en el caso de la n.º 2, las masas teóricas son siempre más pesadas que las reales, una observación coherente con la hipótesis de la pérdida de material debida a los procesos de degradación. Los otros dos *pondera* de la necrópolis también encajan relativamente bien en este sistema. La pieza n.º 7 podría

corresponder al múltiplo 24 de dicha unidad, mientras que el *pondus* de bronce n.º 8 sería su múltiplo 7. Esta cifra es bastante inusual en los sistemas de numeración de la Península, mayoritariamente quinaros o decimales, pero podría ser un peso de conversión a otro sistema.

En términos de paralelos directos, este sistema es más problemático. Observamos que algunos valores se asemejan a unidades conocidas en otros lugares. La pieza n.º 4 de 36,58 g podría corresponder a una unidad de 36 g conocida en Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz) o La Hoya (Laguardia, Álava), por ejemplo, mientras que la n.º 2 de 83,44 g está muy cerca del doble teórico de una unidad de 42 g. Sin embargo, estos dos *pondera* se alejan de la norma teórica de una unidad de 6,61 g y no podemos excluir que correspondan a otros sistemas.

El paralelismo más probable quizá se encuentre en Arcóbriga (n.º 11), cuyo peso de 80,11 g marcado con tres puntos se refiere a una unidad de 26,7 g, más o menos igual al cuádruple de la unidad de 6,61 g (6,44 g teóricos). Esto nos llevaría a un sistema basado en una secuencia de 1/4 : 1/2 : 1,5 : 1,5 : 3 : 5 de una unidad de 26,7 g a la que podríamos añadir la pesa de la tumba 481 de La Osera (n.º 7) igual a un múltiplo de 6. En esta lógica, la pesa n.º 8 sería igual a 1,75 veces esta unidad.

Por último, podemos plantear la hipótesis de que el sistema de unidades que trabajan por pares debe tenerse en cuenta aquí en forma de 13,35 g/26,7 g. En este caso, los *pondera* de hierro de La Osera presentarían una estructura bastante clásica en la península ibérica con la secuencia 1/2 : 1 : 3 : 3 : 6 : 10 (Fig. 11). Sólo faltaría el múltiplo 2 para completar esta composición observada en muchos otros juegos de la Península (Poigt, 2022a) y que permite la realización de numerosos valores con un número limitado de piezas. Esta unidad también tendría afinidades con las pesas de balanza descubiertas en Vieille Toulouse (Haute-Garonne, Francia) y datados en el siglo I a. C., que se interpretan a su vez como múltiplos de la unidad de unos 2,66 g utilizada para acuñar monedas con la leyenda «Iltirkesken» atestiguada en Cataluña (Gorgues, 2014).

A pesar del estado de conservación de los artefactos, esta última hipótesis parece ofrecer un interesante

N.º	Yacimiento	Nº inventario	Material	Masa	Ratio	Masa teórica	Unidad de 6,61g
							Desviación relativa
6	LA OSERA	1986/81/SC/550	Hierro	6,38	1	6,61	3,5%
5	LA OSERA	1986/81/SC/549	Hierro	13,24	2	13,22	-0,2%
4	LA OSERA	1986/81/SC/548	Hierro	36,58	6	39,66	7,8%
3	LA OSERA	1986/81/SC/547	Hierro	38,69	6	39,66	2,4%
2	LA OSERA	1986/81/SC/546	Hierro	83,44	12	79,32	-5,2%
1	LA OSERA	1986/81/SC/545	Hierro	132,23	20	132,20	0,0%
7	LA OSERA	1986/81/III/481/5	Hierro	153,8	24	158,64	3,1%
8	LA OSERA	2003/52/1224	Bronce	47,55	7	46,27	-2,8%

Figura 11: Hipótesis de reconstrucción metrológica de los *pondera* de La Osera

paralelismo. Sin embargo, será importante identificar otras pesas de balanza para corroborar el uso de esta unidad en La Osera y validarla.

4. CONCLUSIONES

Gracias a este estudio se ha sintetizado el estado de la cuestión sobre el contexto metrológico en la Europa occidental y la península ibérica y se ha llevado a cabo una investigación actualizada del *corpus* de pesas de balanza conservados en el MAN. Esta última ha servido para profundizar en la investigación de las colecciones de *pondera* conservadas en el museo a la par que como estudio de caso para abordar la cuestión de la morfología y metrología peninsular.

En este sentido se ha observado cómo los contextos arqueológicos de aparición de estas piezas son, en numerosas ocasiones, desconocidos y, cuando no lo son, no suelen ofrecer información clara sobre el uso de estas piezas. A ello se suma que, en algunas ocasiones, su uso como pesa de balanza no puede ser asegurado, así como tampoco una datación fiable vinculada a la Edad del Hierro. No obstante, los estudios morfológicos y metrológicos de este *corpus* han aportado resultados más claros. En el primer caso, su análisis morfológico ha contribuido a mantener el mapa de distribución tipológica planteado por T. Poigt (2022a) de una presencia notable de piezas metálicas cilíndricas o discoidales con orificio central en la península ibérica frente a los piriformes con anillo del resto de Europa occidental y central, existiendo algunas variantes como que las formas bitroncocónicas son representativas de la zona tartésica y las troncocónicas del litoral mediterráneo, Navarra y País Vasco. En el caso de las correspondencias metrológicas, teniendo en cuenta el problema de la alteración de masa por motivos de conservación y las dificultades propias a la metrología comparativa, su análisis ha posibilitado reconstruir sistemas basados en distintas unidades con piezas que representan su unidad y sus múltiplos. Este análisis indica que algunos sistemas son más típicos del litoral mediterráneo (como la par de la unidad 21/42 g) o de la zona situada al oeste del eje que va desde la desembocadura del Guadiana al País Vasco (como el décimo de la unidad de ~35-36 g). Además, gracias a este estudio se ha constatado la presencia de piezas vinculadas a la unidad 26,7 g asociadas al centro/centro-este de la Meseta, un espacio con un vacío de datos hasta el momento y una unidad mal caracterizada hasta ahora. A ello se añade que el estudio metrológico de los *pondera* de hierro de La Osera ha ofrecido diversas interpretaciones para los sistemas de pesaje de un mismo yacimiento que consisten en que todos ellos pudieron estructurarse en torno a una unidad o en torno a varias. Estos nuevos datos confirman la variedad de prácticas metrológicas en la península ibérica durante la Edad del Hierro y su originalidad a escala europea y mediterránea.

REFERENCIAS

- Alfaro Asins, C. (2000). Últimas adquisiciones de Numismática. *Memoria Anual del Museo Arqueológico Nacional del año 2000*, 16-17.
- Alfaro Asins, C. (2001). Adquisiciones del Departamento de Numismática. En *La Herencia del pasado: últimas adquisiciones del Museo Arqueológico Nacional (2000-2001)*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Cultura y Deportes.
- Alfaro Asins, C. (2015). Juego de pesas bizantinas conservadas en el M.A.N. *Cuadernos De Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 14, 263-270. <https://doi.org/10.15366/cupauam1987.14.022>
- Baquedano, I. (2016). *La necrópolis vettona de La Osera (Chamartín, Ávila, España)*. Vols. I y II. Madrid: Museo Arqueológico Regional.
- Beltrán Lloris, M. (2013). *Azaila. Estado de la cuestión en el año 2013 (contiene documentación inédita de Juan Cabré)*. Caesaraugusta, 83. Zaragoza: Institución Fernando el Católico - Excma. Diputación de Zaragoza.
- Beltrán Lloris, M., Mostalac Carrillo, A. y Guiral Pelegrín, C. (1995). *Azaila (nuevas aportaciones deducidas de la documentación inédita de Juan Cabré Aguiló)*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico - Excma Diputación de Zaragoza.
- Berrocal-Rangel, L. (1991). Avance al estudio del depósito votivo alto-imperial del Castrejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz). *Extremadura arqueológica*, 2, 331-346.
- Bonet Rosado, H. y Vives-Ferrándiz Sánchez, J. (2011). *La Bastida de les Alcusses. 1928-2010*. València: Museu de Prehistòria de València.
- Cabré, J. y Cabré Herreros, M. E. (1932). *Excavaciones de Las Cogotas, Cardeñosa (Ávila), La necrópolis II*, Memoria, 120. Madrid: Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.
- Camacho Rodríguez, P. (2020). *Las fíbulas de la vettonia. Adorno personal e identidades en la Edad del Hierro*. Aliante: Publicacions Universitat d'Alacant.
- Cardarelli, A., Pacciarelli, M. y Pallante, P. (1997). Pesi da bilancia dell'età del bronzo? En M. Bernabò Brea, A. Cardarelli y M. Crevaschi (Eds.). *Le Terramare. La più antica civiltà padana* (pp. 629-642). Milano: Electa.
- Cardarelli, A., Pacciarelli, M. y Pallante, P. (2001). Pesi e bilance dell'Età del Bronzo Italiana, En C. Corti y N. Giordani (Eds.). *Pondera. Pesi e Misure nell'Antichità* (pp. 33-58). Campogalliano: Libra.
- Delanaye, L. y Poigt, T. (2020). Metrological modifications on weights from the Iberian Peninsula (6th c.-1st c. BC). A computer based-approach: 3D modelling and mathematical analysis. En C. Doyen y L. Willcox (Eds.). *Pondera Antiqua et Mediaevalia I* (pp. 139-162). Louvain-la-Neuve: Presses Universitaires de Louvain.
- Díaz Díaz, A. (1976). La cerámica de la necrópolis celtibérica de Luzaga (Guadalajara) conservada en el Museo

- Arqueológico Nacional. *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, LXXIX, 397-489.
- Ferrer i Jané, J. (2013). A propòsit d'un pes de pedra ibèric del Puig de la Misericòrdia (Vinaròs) de 41 gr amb la marca petrològica 'o'. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló*, 31, 137-147.
- Fletcher Valls, D. y Mata Parreño, C. (1981). Aportación al conocimiento de los ponderales ibéricos. *Saguntum*, 16, 165-176.
- Flecher Valls, D. y Silgo, L. (1995): De nuevo sobre ponderales ibéricos. *Verdolay*, 7, 271-275.
- Galilea Martínez, F. (2004). Los sistemas de pesos en la península ibérica durante la II Edad del Hierro. *Estudios de arqueología alavesa*, 21, 209-252.
- García-Bellido, M. P. (2003). Los ponderales y sus funciones económica y religiosa. En S. Celestino Pérez (Ed.). *Cancho Roano IX. Los materiales arqueológicos II* (pp. 125-156). Mérida: Instituto de Arqueología de Mérida.
- Gorgues, A. (2014). L'horizon pyrénéen de la Tolosa gauloise. En Boube, E., Bouet, A., Colleoni, F. (Eds.). *De Rome à Lugdunum des Convènes - Hommages offerts à Robert Sablayrolles* (pp. 305-320). Pessac: Ausonius Editions.
- Grau Mira, I. y Moratalla Jávega, J. (2003-2004). La regulación del peso en la Contestania ibérica. Contribución al estudio formal y metrológico de las pesas de balanza. *Anales de prehistoria y arqueología*, 19-20, 25-54. <https://revistas.um.es/apa/article/view/58721>
- Hoz García-Bellido, M. P. de. (2014). *Inscripciones griegas de España y Portugal*. Archaeologica Hispana, 40. Madrid: Real Academia de la Historia.
- Ialongo, N. (2018). The Earliest Balance Weights in the West: Towards an Independent Metrology for Bronze Age Europe. *Cambridge Archaeological Journal*, 29(1), 103-124. <https://doi.org/10.1017/S0959774318000392>
- Labeaga Mendiola, J.C. (1999). *La Custodia, Viana. Vareia de los Berones*. Trabajos de Arqueología Navarra, 14. Pamplona: Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura, Institución Príncipe de Viana.
- Llanos, A. (1983). *La Hoya. Un poblado del primer milenio antes de Cristo*. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava, Departamento de Publicaciones D.L.
- Lorrio, A. (1997). *Los celtiberos*. Complutum Extra, 7. Madrid - Alicante: Universidad Complutense de Madrid - Universidad de Alicante.
- Lorrio, A. y Sánchez de Prado, M. D. (2009). *La necrópolis celtibérica de Arcóbriga (Monreal de Ariza, Zaragoza)*. Caesaraugusta, 80. Zaragoza: Institución Fernando el Católico - Excma. Diputación de Zaragoza.
- Oroz Arizcuren, F. (1979). El sistema metrológico de la inscripción ibérica del cuenco de La Granjuela. En A. Tovar (Ed.). *Actas del II Coloquio sobre lenguas y culturas prerromanas de la península ibérica* (pp. 283-370). Salamanca: Ed. Universidad de Salamanca.
- Padilla Fernández, J. J. (2022). *Identidades y Tecnología social en la Edad del Hierro. Las Cerámicas de Las Cogotas*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, 338. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Pappa, E. (2019). The metrological systems of the final bronze age balance weights and the pre-roman coinage of atlantic iberia: a shared syrian standard? *Journal of Ancient History and Archaeology*, 6(1), 60-80. <https://doi.org/10.14795/j.v6i1.367>
- Pare, C. (1999). Weights and Weighing in Bronze Age Central Europe. En *Eliten in der Bronzezeit* (pp. 421-514). Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, Bd. 43. Mainz: Römisch-Germanisches Zentralmuseum.
- Pellicer i Bru, J. (1982). Metrologia antiga. I. Vuit pesals púnics de bronze inédits. *Acta Numismática*, 12, 57-61.
- Poigt, T. (2015). Le lot de dix poids d'El Cigarralejo (Murcie). Approche de la métrologie ibérique à partir d'un exemple archéologique. *Pallas*, 97, 133-158. <https://doi.org/10.4000/pallas.2310>
- Poigt, T. (2022a). *De Poids et de Mesure. Les instruments de pesée en Europe occidentale aux âges des Métaux (XIV^e-III^e s. a.C.). Conception, usages et utilisateurs*. Dan@, 8. Bordeaux: Ausonius Éditions.
- Poigt, T. (2022b). Weights, currency bars and metrology at Danebury hillfort. From weighing to value assessment? *Oxford Journal of Archaeology*, 41(4), 423-446. <https://doi.org/10.1111/ojoa.12258>
- Poigt, T. y Ruiz Darasse, C. (2020). Graffites paléo-hispaniques : marques mercantiles, marques métrologiques, abréviations. En M. Corbier, M. Fuchs, P.-Y. Lambert y R. Sylvestre (Eds.). *Graffites antiques, modèles et pratiques d'une écriture. Actes du III^{ème} colloque Ductus* (pp. 231-236). Paris: Mergoil.
- Poigt, T. y Ruiz Darasse, C. (e. p.). Numbers and measures during the Iberian Iron Age. Evidences from the archaeological and textual records. En P. Della Casa y A. Dzbyński (Eds.). *Actes du Workshop UZH^{ARCH} 2020: Number^{1,2,3} and Measure^{d,w,t} in Prehistory*.
- Rahmstorf, L. y Pare, C. (2007). Zu Gewichtssteinen der späthallstatt- und Latènezeit. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 54(1), 265-295.
- Vidal, J. C. (2017). La palabra ibérica abaf 'diez; decena' y el sistema decimal a - o - ki. En J. Aparicio Pérez y L. Silgo Gauche (Eds.). *XXX seminario de Lenguas y epigrafía anti-guas. Ponencias y estudios varios* (pp. 107-165). València: Real Acadèmia de Cultura Valenciana.
- Vilaça, R. (2011). Ponderais do Bronze Final-Ferro Inicial do Ocidente Peninsular: Novos dados et questões em aberto. En M. P. García-Bellido, L. Callegarin y A. Jiménez Diez (Eds.). *Barter, Money and Coinage in the Ancient Mediterranean (10th-1st centuries BC)* (pp. 139-168). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Arqueológicas.