IRUÑA VELEIA 2010-2020

Instrumentos de medición del *macellum* de Iruña-Veleia: pesos y contrapesos

Joaquín Aurrecoechea-Fernández
Universidad de Málaga

araba álava
foru aldundia diputación foral

CC BY NC ND

Instrumentos de medición del *macellum* de Iruña-Veleia: pesos y contrapesos

Joaquín Aurrecoechea-Fernández
Universidad de Málaga

En las excavaciones desarrolladas en Iruña se ha localizado un nutrido grupo de piezas que cabe interpretar como pesas. Las características del edificio, identificado como *macellum*, justifica no sólo la presencia de este tipo de objetos, sino también la abundancia de los mismos. La necesidad de mensurar las distintas mercancías puestas a la venta en estos establecimientos implica el uso de pesas de distintas formas y metrologías, circunstancia que se ve reflejada en el inventario que presentamos. Más extraño, por su naturaleza, es la aparición de instrumentos para medir el espacio en el mismo contexto, como son algunos contrapesos documentados.

1. El sistema metrológico romano

El descubrimiento en Palestrina (Italia) de una serie de siete pesos oficiales (*pondera publica*) permitieron a Lazzarini (1965) concretar el sistema metrológico empleado por los romanos durante el Alto Imperio. Dicho sistema se articulaba en torno a la *libra*, cuyo peso era aproximadamente de 327,45 gr (libra pesada), aunque existía una libra ligera de 322,56 gr. Con este tipo de variación se debe tomar conciencia de lo difícil que resulta concretar las diferentes divisiones de la misma, así como identificar los pesos de referencia para las piezas no oficiales, caso de la mayoría de los ejemplares encontradas en Iruña. Debemos tener en cuenta que el patrón romano tenía su origen en el peso de las distintas monedas que configuraban su sistema monetario, y que este último no estipulaba un peso fijo o inamovible para cada moneda, sino que definía el número de monedas que se debían fabricar con una libra de materia prima, por lo que existía un alto grado de tolerancia entre los cospeles producto de la misma colada de fundición. A partir de la *libra*, los principales divisores eran: onza o *uncia* (1/12 de libra), *sextans* (1/6), *quadrans* (1/4), *semis* (1/2), etc. A su vez la onza (en torno a 27,4 gr) tenía sus propios divisores (*siliqua*, escrúpulo-*scripulum*, etc.). Como es lógico en cualquiera sistema de medida también existían múltiplos, como el *decempodio* (diez libras). Bajo el emperador Constantino I se llevó a cabo una extensa reforma monetaria que incluyó, también, el establecimiento de nuevos pesos denominados *exagia*.

CC BY NC ND

2. El control del pesaje en roma

Todo instrumento de medida debe atenerse a una serie de normas oficiales instauradas desde el poder público, pudiendo verificarse su exactitud a requerimiento de los compradores de un determinado producto o por los representantes de la autoridad pública. La civilización romana no fue una excepción en este sentido, por cuanto mantuvo un rígido control sobre los pesos empleados por los comerciantes. A mediados del siglo I d.C., durante el mandato de los ediles *M. Articuleius* y *Cn. Turranius* en Roma, se estableció la verificación de balanzas para su correcto funcionamiento, así como la adecuación de los pesos a las medidas oficiales, contrastando las piezas que cumplían los requisitos con la expresión "*exacta in Capitolio*", además del nombre del emperador como elemento cronológico (Pérez 2011). Tal expresión confirma que en el Capitolio se guardaban los patrones oficiales, aunque conocemos que en el foro se conservaban otros modelos de referencia, concretamente en el templo de Cástor y Pólux.

Debido a que los foros de las ciudades romanas focalizaban las actividades comerciales, solían contar entre sus instalaciones con un espacio reservado para el control de pesos y medidas supervisado por los ediles, conocido como *ponderarium* u *officina ponderaria*, el cual albergaba una mesa (*mensa*) con distintas cavidades en las que se podía controlar los volúmenes, así como reglas para medir la longitud y balanzas con sus ponderales que reproducen los modelos oficiales (Fig. 1). Estas oficinas de control a menudo se colocaban en el mercado (*macellum*) más próximo al foro, lugar más adecuado aún para los fines que cumplía (Chanskowski & Karonis 2010). Los fabricantes de instrumentos de medida estaban obligados a presentar a las autoridades municipales los ponderales fabricados, para evitar la multiplicación de los pesos sin calibrar. Estos pesos suelen ir acompañados de símbolos o inscripciones alusivas al valor que representan.

Fig. 1: Mesa ponderaría de Pompeya. Fotografía Klaus Heese.

3. Instrumentos de medida romanos

Durante la civilización romana se emplearon básicamente dos instrumentos para pesar los productos: la balanza de brazo y la balanza de platos. Esta última (*libra* o *talentum*), profusamente usada por los griegos, se componía de un brazo horizontal en cuyos extremos se colgaban sendos platos, sustentándose en la parte central de su eje mediante el fiel o fulcro (Fig. 2). Para las mediciones se coloca el producto en uno de los platos mientras que en el otro se depositan los ponderales necesarios con valores estándar hasta que se igualan ambos platos a la misma altura. Mientras que la balanza solía fabricarse en una aleación de cobre/bronce, los pesos se fabricaban en diversos materiales: cobre/bronce, plomo y piedra. La balanza de brazo (*statera*) se basa en un principio físico diferente, el de la palanca. En su composición encontramos un brazo horizontal con un fiel que se encuentra desplazado respecto al punto central, dividiendo el brazo en dos partes muy desiguales. Dicho brazo cuenta con una serie de marcas, por lo general muescas, que sirven para controlar el peso. Para efectuar la medición, el producto se coloca suspendido de un gancho o de un plato en el extremo del brazo más cercano al fiel, mientras que se desliza un contrapeso (*aequipondium*) con un peso determinado por el otro extremo del brazo hasta que la balanza se nivela horizontalmente. Este último instrumento fue el más utilizado en el comercio romano minorista que vendía al peso y de su popularidad nos habla el hecho de que se conozca con el apodo de "romana" a tal máquina, cuyo uso ha seguido vigente hasta hace pocas décadas. Las balanzas de brazo por lo general se fabricaban en cobre/bronce, si bien los contrapesos solían ser de bronce rellenados de plomo, pues de este modo era más sencillo lograr que su peso fuera exactamente el deseado (Fig. 3).

Fig. 2: Relieve del monumento funerario perteneciente al panadero *Eurysaces* en Roma, donde se muestra una balanza de platos. Fotografía Ciudad de Roma.

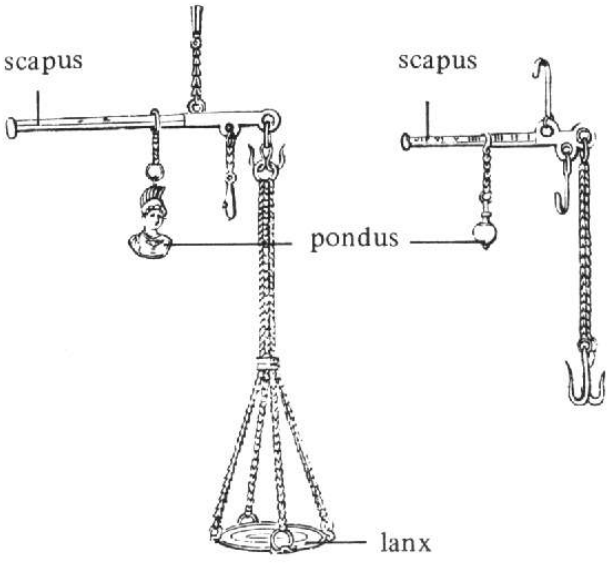

Fig. 3: Esquema de los dos tipos principales de pesas de brazo usados en época romana.

CC BY NC ND

4. Los hallazgos en Hispania

La bibliografía específica referida a este tipo de objetos en nuestro país es relativamente escasa, a excepción de las piezas figuradas con un sentido ornamental empleadas en las balanzas de brazo. Entre estas piezas, las menos abundantes son los contrapesos hispanos decorados con animales, recopilados, entre otros autores, por Pozo (1994) y Nunes (2002), entre los que encontramos jabalíes o ánades. Mucho más habituales son los motivos antropomorfos, por lo general cabezas humanas cuyos atributos no permiten fijar una deidad o personaje determinado, aunque su apariencia nos indique que se trata de personajes públicos o incluso emperadores (Nunes 2002, 445, nº 351). Otros contrapesos adquieren la forma de divinidades populares en la civilización romana, destacando numéricamente las representaciones de Minerva (Balil 1978), aunque también se constatan bustos de Mercurio (probablemente debido a su conexión con el comercio), Amor (Nunes 2001, 444, nº 350), Attis (Andreu & Perex 2016; Erice 2015), etc. Descuella, entre la serie hispana de contrapesos de *statera*, el ejemplar de Tarragona depositado en el Museo Arqueológico Nacional de dicha localidad (Rodríguez & Ruiz de Arbulo 2016), cuya figura de 36 cm de alto y 38 kg de peso estuvo al servicio de una monumental romana que podía llegar a medir cargas muy pesadas, quizá por estar situada en el puerto comercial de la ciudad. El resto de los contrapesos en forma de busto humano o zoomorfos pertenecerían al ámbito doméstico o del pequeño comercio, dado su tamaño. Mucho más frecuentes en los registros arqueológicos de la península ibérica son los *aequipodium* elaborados en plomo con forma de ánfora, los cuales son realmente abundantes en la Bética (Chaves 1982).

Las pesas para balanzas de plato suelen ser mucho más simples desde el punto de vista morfológico, aunque contamos también con ejemplares figurados, como las veneras de plomo (Chaves 1982), si bien son más representativas las piezas geométricas. Entre los ejemplares no figurados es obligado citar el *decempodio* de bronce del reinado de Adriano encontrado cerca de Torrenueva (Ciudad Real), en cuya inscripción se puede leer: *Imp(eratoris) Caes(aris) Traiani Hadriani Aug(usti) R(es) p(ublica) Edebensium P(ondo) X*; lo que indica que se trata de un peso oficial de la ciudad oretana de Edeba.

Por otra parte, el descubrimiento de instrumentos de medida completos es francamente anecdótico, pudiendo mencionarse algunos ejemplares como la romana de Baena (Córdoba) cuyo contrapeso sigue el perfil de un glande o la balanza para aureos de Osuna (Sevilla) (Chaves 1982). Los exponentes hispanos cuentan también con un ejemplar excepcional de *statera* encontrado en un contexto marítimo de la ciudad de Valencia, pues ostenta una inscripción puntillada con la fórmula "*exa(cta) in Capitolio*" y una datación concreta fijada en el año 112 d.C., gracias a la mención de que pasó el control de fiabilidad en el sexto consulado de Trajano (Aranegui 1989). Los restos fragmentarios de balanzas, por el contrario, son mucho más comunes, contando para ellos con el inventario realizado por Chaves y Pliego (2007, 240-245). Especialmente interesantes son los platillos de balanza epigráficos documentados en suelo hispano, los cuales pudieron tener un origen militar (Martínez-Chico 2020).

Fig. 4: Pesa nº 1. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 5: Pesa nº 2. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 6: Pesa nº 3. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 7: Pesa nº 4. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 8: Pesa nº 5. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

5. Los hallazgos de Iruña-Veleia

Durante las primeras décadas del Imperio Romano las prácticas comerciales solían concentrarse en los foros, si bien a partir de la dinastía flavia tales actividades se suelen desplazar hacia un edificio concebido expresamente para estos fines, conocido con el nombre de *macellum*, tal y como se atestigua en Conimbriga o *Caesaraugusta* (Jiménez 1987, 173,176). Los hallazgos hispanos documentan la presencia de instrumentos de medida tanto en los foros como en los *macella*. Entre los diversos conjuntos dados a conocer podemos destacar el descubrimiento de pesos y contrapesos en un taller ubicado en una de las *tabernae* de *Segobriga* (Cuenca), datado en la tercera centuria (Cebrián & Hortelano 2017, 201-219).

Dentro de este contexto hispano hay que incluir los hallazgos que nos ocupan. En el caso concreto de Iruña, la aparición en idéntico espacio urbano, el *macellum*, de pesas y una probable groma recuerda lo acaecido en las excavaciones de Arucci/Turobriga (Aroche, Huelva), donde se ha logrado aislar una habitación en el foro con acceso directo al *macellum* empleada como *officina* ponderaría por los ediles (Bermejo & Campos 2009, 187-198), si bien en el caso onubense encontramos una hipotética concentración de piezas es un espacio más reducido[1]. Desde el punto de vista temporal, la secuencia cronológica comienza con la construcción del segundo *macellum* de Iruña, puesto que no se ha documentado ningún ejemplar relacionado con el primer recinto del mercado. El ejemplar más antiguo documentado es el nº 11 (Fig. 14), una media *libra* fechada estratigráficamente en la década de los 70 d.C. Al tránsito entre la primera y la segunda centuria pertenecen la plomada nº 8 (Fig. 11) y el peso nº 12 (Fig. 15), mientras que de pleno siglo II es la plomada nº 14 (Fig. 17), ejemplares todos ellos relacionados con la nivelación inherente a la reposición de suelos en el segundo recinto del *macellum*, pudiendo sugerirse con cautela que el hallazgo de las plomadas pudiera deberse a pérdidas durante las labores de reforma. El grueso de las piezas que estudiamos se adscribe al periodo en que el edificio deja de utilizarse como mercado, es decir, a finales del siglo III y durante la centuria siguiente, localizándose tanto en los niveles de suelo, como en los de saqueo y

1 La plomada de Huelva apareció según la publicación de referencia en el "entorno de esta sala" (Bermejo & Campos 2009, 194, fig. 12), por lo que tenemos dudas de que apareciera con las pesas. No obstante, la interpretación de esta sala onubense como officina ponderaria quedaría a la espera de futuros hallazgos, según nuestra opinión, ya que dicha teoría se basa en la aparición de una única pesa (un decempondio), ya que las otras piezas que aportan los autores para argumentar su propuesta (una uncia y una semiuncia, fig. 10) son, en realidad, apliques para asas móviles (Aurrecoechea 2011, 343, fig. 6, 4-5) y no contrapesos de statera.

CC BY NC ND

Fig. 9: Pesa nº 6. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 10: Pesa nº 7. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

derrumbe de la estructura (números 4, 5, 6, 7, 10 y 13) (Fig. 7 al 10; Fig. 13 y Fig. 16). Estas últimas pesas y contrapesos pudieran interpretarse como que estaban en uso durante la fase final de vida del mercado, pasando al registro arqueológico con las sucesivas remociones de las estructuras; o bien que tras la desaparición del *macellum* sus instalaciones fueron ocupadas ocasionalmente por actividades comerciales que requerían este tipo de útiles.

Podemos dividir los ejemplares descubiertos en Iruña en dos categorías principales: pesas (sin elemento de suspensión) y contrapesos (con elemento de suspensión). Estos últimos pudieron asociarse tanto a instrumentos de pesaje como a dispositivos para medir superficies. Según el material con que se fabricaron podemos encontrarnos ejemplares de plomo (especímenes más domésticos que incluso pueden ser realizados a demanda por el propio usuario y que responden más fácilmente a patrones locales o regionales) y en aleaciones de cobre/bronce (más estandarizados, quizá comercializados por artesanos del metal y que suelen pertenecer a juego de pesas asociados a la metrología oficial). En Iruña, la mayoría de los ponderales conocidos hasta el momento son de plomo, circunstancia que no ha de extrañar, pues los estudios exhaustivos realizados en áreas concretas demuestran la supremacía del plomo sobre el cobre/bronce, tal como ocurre en la nutrida serie de pesos aparecidos en la zona de Módena (Italia) (Corti, Pallante & Cortini 2001, 274-275), así como en suelo hispano queda reflejada dicha tendencia en los hallados en *Segobriga* (Cebrián & Hortelano 2017).

Desde el punto de vista morfológico, ateniéndonos a la clasificación elaborada por Tyrrell (2015), están representadas numerosas variantes a pesar del escaso número de ejemplares objeto de nuestro estudio. Así contamos con representantes del tipo "A1" (nuestros nos. 6, 7 y 10) (Fig. 9 al 10 y Fig. 13), "A3" (nº 3) (Fig. 6), "B5" (nº 11) (Fig. 14), "B7" (nos. 8 y 14) (Fig. 11 y Fig. 17), "C1" (nos. 5, 12 y 13) (Fig. 8 y Fig. 15 al 16), "C8" (nº 2) (Fig. 5) y "C10" (nos. 1 y 9) (Fig. 4 y Fig. 12). Los distintos subtipos no tienen una correspondencia cronológica.

Finalmente distinguir entre las pesas que responden al sistema métrico tradicional romano y las que no encajan en dicho sistema y que quizá respondan a patrones hispanos o incluso a metrologías de difusión muy local.

Algunos de los pesos encontrados en Iruña están adscritos al sistema metrológico romano oficial, difundido por todo el orbe del imperio. De este modo, nuestro nº 1 (Fig. 4) es una *uncia* (1/12 *libra*), cuyo peso y forma responde a los patrones clásicos para estas piezas, pues suelen adoptar una morfología cuadrangular o rectangular, presentando muchas de ellas un punto rehundido alusivo al valor, como en uno de los ejemplares de Orange (Francia) (Bataille 1987, 71, tabla 2). El nº 2 (Fig. 5) es un *sextans* o sestante (1/6 de *libra*), como avala no sólo su peso, sino también los dos puntos rehundidos que presenta en una de sus caras, pues ese era el símbolo atribuido a dicho valor. Entre los paralelos hispanos, concordantes

Fig. 12: Pesa nº 9. Fotografía Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava. Elaboración de la ilustración: Ángel Martínez Montecelo.

Fig. 11: Pesa nº 8. Fotografía Gert Voor in˜t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava..

Fig. 13: Pesa nº 10. Fotografía Gert Voor in˜t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

tanto en peso, dimensiones, materia y símbolo, podemos citar un ponderal de *Bilbilis* (Calatayud) (Martín Bueno 1977, 411, fig. 2, 4). También se puede identificar como un *sextans* nuestra pieza número 13 (Fig. 16) fechada entre el siglo III y mediados de la cuarta centuria, la cual destaca del conjunto estudiado por su calidad de ejecución y acabado, cualidades que podrían indicar su pertenencia a un juego de piezas procedente de un taller broncista productor de objetos de alta calidad. El nº 11 (Fig. 14) es un *semis* (1/2 *libra*), conociéndose en Atxa (Vitoria-Gasteiz) otra ponderal de igual valor procedente de la hilera central de almacenes (Gil 1995, 346-348) y en el yacimiento tardorromano del Santuario de la Encina (Artziniega, Álava/Araba) un espécimen elaborado en piedra (Cepeda 2011, fig. 128). Destaca nuestra pieza nº 4 (Fig. 7) por corresponder a una variante morfológica de contrapesos numéricamente minoritaria, denominada en la terminología italiana "de cesta", cuya forma general es la de un cono invertido de plomo cuyo borde suele presentar lóbulos, en el que se inserta una argolla de hierro. Dicha variante, está bien representada en el área de Módena, entre otras, encontrándose en dicha zona italiana los mejores paralelos para nuestra pieza (Corti, Pallante & Cortini 2001, 304, fig. 223, 3-4). El ponderal de Iruña "de cesta" posee un peso actual que no guarda paralelismos con la metrología romana clásica, si bien esta circunstancia se debe a su estado fragmentario, por lo que podríamos aventurar un valor de una *uncia* para el ejemplar. Su datación dentro del último tercio del siglo IV d.C. es una de las más tardías conocida dentro de la serie de contrapesos llamada "de cesta".

Otra serie de pesos no presentan concordancias exactas con el sistema metrológico romano convencional, pudiendo responder a metrologías locales que habría que definir más pormenorizadamente estudiando la totalidad de las pesas aparecidas en Hispania a fin de encontrar variantes regionales, investigación que se escapa del objetivo asignado al trabajo que presentamos[2]. Al faltar un estudio

2 En la península ibérica convivían, desde la protohistoria, varios sistemas metrológicos de origen mediterráneo (fenicio en el área tartésica-turdetana con extensiones en la meseta y el noroeste, y griego en la zona levantina) (Chaves & Pliego 2007, 238-239), a los que habría que añadir las versiones locales.

de conjunto de los pesos aparecidos en la península ibérica, sólo podemos señalar las afinidades metrológicas con otras piezas arqueológicas aparecidas en el ámbito geográfico hispano y su parecido con unidades bien conocidas del sistema habitualmente usado en el imperio. Señalar que, en un entorno geográfico cercano conocemos el juego de pesas de La Hoya (Laguardia, Álava/Araba) (Galilea y Llanos 2002, 1140-1144), cuya unidad de peso parece corresponderse con 18 gr, si bien la datación antigua de estas piezas, situada en la primera mitad del siglo IV a.C., nos impide establecer comparaciones válidas[3]. La existencia de sistemas metrológicos locales o variaciones locales de la metrología oficial romana, parece constatarse en hallazgos como el de la cueva de Ereñuko Arizti (Ereño, Bizkaia), donde se localizó una *statera* cuyas subdivisiones parecen apuntar en ese sentido (Apellániz 1974, fig. 30, 1). De igual modo, algunos ponderales descubiertos en Atxa (Vitoria-Gasteiz) no tienen equivalencia exacta con el sistema romano, a pesar de estar datados en las dos primeras centurias del imperio, como, por ejemplo, el *aequipondium* de 92, 27 gr o el de 78,37 gr, así como los pequeños pesos de 3,9 gr y 1,39 gr (Gil 1995, 346-348). Centrándonos ya en los ejemplares de Iruña, el ponderal nº 3 (Fig. 6) tiene un peso cercano al *dodrans* convencional, aunque es un poco más ligero, contando con paralelos, desde el punto de vista metrológico y material, en Conimbriga (Portugal) (Ponte 1979, 132, nº 27), si bien el ejemplar portugués presenta una forma más cónica. Otros ejemplares de Iruña con paralelos en el mencionado yacimiento luso son, nuestros números 5, 9 y 10 (Fig. 8, 12 y 13) (Ponte 1979, 131, nº 20, nº 17 y nº 21), todos ellos pertenecientes a la tercera y cuarta centuria. Mencionar, que el ejemplar nº 9 (Fig. 12), inscrito en varias de sus caras, será objeto de estudio en otro apartado de esta publicación, por lo que aquí únicamente incidiremos en el hecho de que, aunque su peso recuerda vagamente al de una *semiuncia*, su forma, materia e inscripciones podrían indicar otros usos, como el de pulidor. Sin que hallamos encontrados valores similares en los pesos publicados que conocemos se encontrarían los números 6 y 7 (Fig. 9 y 10), siendo ambas dos piezas circulares de plomo con perforación central, que se aproximan a la *sescuncia* (1/8 de libra), si bien son más pesadas; así como la pieza nº 12 (Fig. 15) de idéntica morfología y elaborada también en plomo. Nuestras piezas de plomo con perforación central podrían haber tenido un uso bien distinto al que estudiamos, pues gracias al orificio que presentan pueden haberse empleado como contrapesos, bien en la artesanía textil, en redes de pesca, etc.

Hay que tener en cuenta que algunas de las piezas que estudiamos, como nuestros números 5 y 13 (Fig. 8 y 16), guardan evidentes similitudes formales e incluso decorativas (círculos concéntricos moldurados) con las fichas de juego de cobre/bronce, por lo que ocasionalmente no se puede asegurar la utilidad concreta que pudiera tener cada ejemplar. Es por ello que otros especímenes similares encontrados en Iruña han sido publicados previamente como *calculi* o fichas de juego, así la pieza aparecida en el sector E de las excavaciones efectuadas entre 1949-1954 por Nieto (1958, 68 y 212) (la cual guarda evidentes similitudes formales con el nº 5 de nuestro catálogo), o los tres ejemplares descubiertos conjuntamente en el sector 2, U.E. 202 de los trabajos arqueológicos efectuados entre 1994-1997 (Filloy & Gil 2000, 261, nos. 327-329). No obstante, aunque el aspecto de nuestra pieza nº 13 recuerde al de las fichas de juego, su peso no deja lugar a dudas sobre su finalidad, al corresponderse exactamente con el valor de un *sextans*.

Los números 8 y 14 (Fig. 11 y 17) son un tipo de contrapesos que pudieron tener una función diferente. Nos referimos, en este caso, a pesas de plomadas empleadas para comprobar la verticalidad o, junto al nivel de escuadra, la horizontalidad de los planos. También pudieron sirven para la proyección de puntos (por ejemplo, desde el suelo al techo, situando la plomada en este último y desplazándolo hasta que coincida con la del piso) y para conocer la inclinación o el ángulo de cualquier superficie (en connivencia con una escuadra graduada). Estos contrapesos siempre ostentan una forma de cono invertido, cuya punta, puede rematar en un botón. Dicha morfología ha permanecido inalterada hasta nuestros días. Se aplicaban individualmente o como parte integrante de instrumentos. Eran y aún hoy son, indispensables en albañilería para obtener una línea vertical de referencia con la que construir un tabique. También servían para comprobar la horizontalidad de

3 No obstante, la pervivencia de sistemas metrológicos antiguos, como los basados en el *shekel*, tuvieron una amplísima duración, demostrada en los hallazgos de El Raso (Ávila), los cuales pueden llegar al siglo I a.C. (Barrios & González 2019, 1-16).

Fig. 14: Pesa nº 11.
Fotografía Gert Voor in´t Holt.
Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Fig. 15: Pesa nº 12.
Fotografía Gert Voor in´t Holt.
Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

un muro gracias al nivel de escuadra que incorpora una plomada en su vértice, al que los romanos denominaban *libella*. En grupo eran un componente fundamental en la *groma* del topógrafo con la que se trazaban líneas rectas, colgándose en los extremos de los cuatro brazos y en centro de la cruz, usándose para marcar alineaciones ortogonales y para posicionar el instrumento con exactitud (Fig. 18). Aplicadas a los extremos del *chorobates*, y gracias al nivel de agua que incorpora la mesa, permitían la comprobación de niveles. Respecto al hallazgo de contrapesos similares en la península ibérica, decir que se conocen numerosos ejemplares (Bermejo & Campos 2009, 194, fig. 12). Reseñar que algunas piezas con idéntica morfología pudieron emplearse como *aequipondium*, tal como señala Pozo (2002, 103, fig. 103) para un ejemplar bético; si bien los procedente de Iruña que presentamos aquí, debido a su liviandad, los creemos más apropiados para emplearse como instrumentos de medida de superficies, aunque nuestros números 8 y 14 cuentan con pesos cercanos a la *séxtula* (4,58 gr) y al *sicilicus* (6,82 gr).

CC BY NC ND

Fig. 16: Pesa nº 13. Fotografía Gert Voor in´t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

Centrándonos en los aspectos técnicos, todas las piezas son producto de fundición a molde, existiendo en alguna de ellas un posterior mecanizado en frío, así en todas las aleaciones de cobre/bronce. Se han realizado metalografías a un buen número de ejemplares, concretamente a diez de los catorce que se exponen en este estudio. Los análisis arrojan varios grupos de materiales, tres de ellos son bronces y el resto están elaborados en plomo. Generalmente es difícil encontrar bronces o latones puros, ya que en el proceso de fundición se solían buscar aleaciones con buena colabilidad para facilitar el moldeo de las piezas con detalles decorativos, lo que se conseguía con la adición de plomo o estaño. Dos de las muestras son bronces terciarios plomados (nº 5 y nº 13) (Fig. 8 y 16), es decir, aleaciones de cobre con un alto contenido de plomo y una menor proporción de estaño. Muchos de estos bronces son característicos de piezas fabricadas con ejemplares reciclados, como parece indicar para los casos que nos ocupan los restos meramente testimoniales de otros metales (como por ejemplo hierro o antimonio, quizá residuos ferruginosos o soldaduras provenientes de los objetos desechados). Esto explicaría, entre otras cosas, la baja proporción de cobre en la pesa nº 13 (un *sextans*) (Fig. 16), o el alto contenido en plomo de ambas. No olvidemos que el plomo se añade a la mezcla para mejorar su colabilidad, o lo que es lo mismo, para hacerla más fluida, característica que permitía rellenar con facilidad los moldes con complicados detalles decorativos. Al carecer nuestras piezas de ornamentación compleja, no cabe interpretar la abundancia de plomo como algo buscado por el broncista con este fin. La alta proporción de plomo probablemente esté relacionada con la intención de abaratar el costo de producción, consiguiendo objetos de gran peso en proporción a la escasa cantidad de cobre empleada. Aumentar el peso del objeto usando un metal más barato, como es el plomo, sin duda era una solución lógica para la categoría de piezas que estudiamos. Por otra parte, los bronces plomados abundan en la época tardorromana (Madroñero 1985; Aurrecoechea-Fernández 1994, 170), cronología a la que apuntan también los ejemplares de Iruña dada su posición estratigráfica. El cuerpo del contrapeso de la plomada nº 8 es un bronce de muy buena calidad, participando en su composición básicamente los dos elementos clásicos (cobre y estaño), pues la cantidad de plomo es tan mínima que no nos atrevemos a catalogarlo como un bronce terciario. La pieza nº 8 (Fig. 11) difiere de las anteriormente vistas en que, en este caso, nos encontramos ante un producto elaborado por un artesano metalistero que buscaba una proporción determinada en la colada de fundición y que controló la proporción entre los distintos metales para conseguir una pieza resistente a los golpes y la deformación, característica que convenía a un objeto de la índole de una plomada utilizada en instrumentos de medición de superficies. Evidentemente, el resultado era económicamente más costoso que los bronces plomados anteriores. Como ya hemos dicho, el resto de los materiales objetos de estudio están elaborados en plomo, que van desde

Fig. 17: Pesa nº 14. Fotografía Gert Voor in˜t Holt. Fondo: Bibat. Museo de Arqueología de Álava.

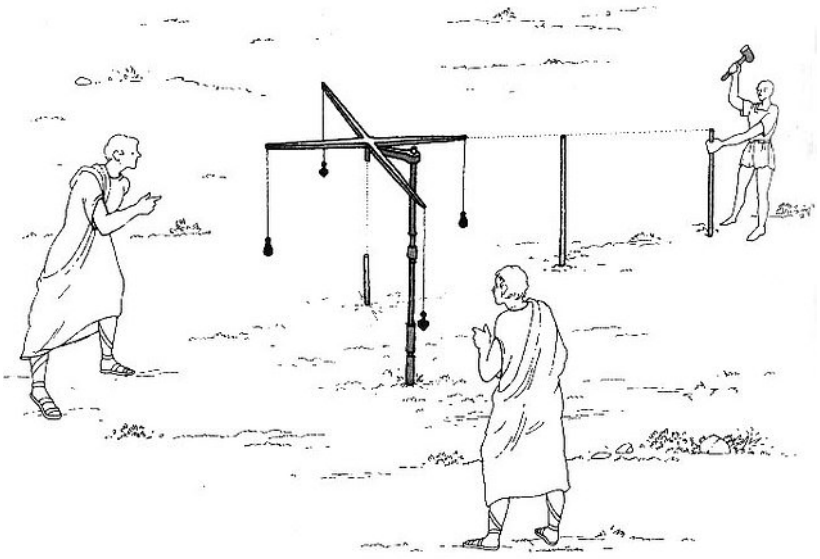

Fig. 18: Esquema de utilización de una *groma* con sus contrapesos. Dibujo Guillermo Caso de los Cobos.

plomos prácticamente puros (nº 4 - Fig. 7), a plomos con pequeñas cantidades de otros metales. No deja de ser curioso que la pesa en forma "de cesta" (nº 4) tenga una composición tan distinta a la del resto de la serie de plomos analizados de Iruña, lo que quizá esté en consonancia con que se trate de una pieza importada, aspecto que también avalaría su tipología/morfología tan especial. Concretamente se distingue del resto de las estudiadas por las trazas que presenta de antimonio, arsénico y zinc; junto con su escasísimo contenido en estaño, lo que se traduce en que es un plomo mucho más puro. Sin embargo, las restantes pesas de plomo podrían ser productos locales, como la lógica dicta dada su sencilla elaboración. En el futuro quizá puedan realizarse un estudio encaminado a aclarar la relación isiotópica del plomo (Pb204, Pb206, Pb207 y Pb208), la cual es característica de cada zona de extracción minera, lo que nos serviría para delimitar la procedencia geográfica de los objetos o al menos la localización minera de donde provienen. Hasta entonces, todo lo expuesto queda en el terreno de la conjetura.

6. Inventario

Número 1. Número de inventario IR.10.22001.01. Pesa de plomo de forma rectangular que presenta un rebaje central, el cual perfila sendas cejas en los lados mayores. Peso: 26,21 g. Dimensiones: 24x15x8 mm. Composición: 98,8% Pb, 1,00% Fe, 0,129% Cu y 0,075% Mn.

Número 2. Número de inventario IR.10.22001.02. Pesa de plomo cuadrangular que cuenta con dos puntos impresos en uno de sus lados mayores. Peso: 53,93 g. Dimensiones: 20x19x14 mm. Composición: 98,4% Pb, 1,43% Fe, 0,104% Mn y 0,090% Cu.

Número 3. Número de inventario IR.10.22001.03. Pesa de plomo cilíndrica con asa perforada. Peso:250,14 g. Dimensiones en milímetros: 59 x 30 (anchura máxima) x 16 (anchura mínima en la zona de suspensión). Composición: 99,4% Pb, 0,43% Fe, 0,097% Cu y 0,065% Mn.

Número 4. Número de inventario IR.11.22222.1364. Fragmento de una pesa de plomo de tendencia rectangular con restos de un apéndice de hierro para colgar. Peso: 24,49 g. Dimensiones: 21x20x9

CC BY NC ND

mm. Contexto: banda norte (derrumbe/colapso del edificio). Cronoestratigrafía: finales del segundo tercio a inicios del último tercio del siglo IV d.C. Composición: 99,9% Pb y 0,030% Fe.

Número 5. Número de inventario IR.11.22661.12. Pesa de bronce en forma de disco circular, con sendos círculos concéntricos en el anverso. Peso: 30.31 g. Dimensiones: 39 mm de diámetro y 3 mm de grosor. Contexto: Contexto: patio, esquina NE (abandono y saqueos). Cronoestratigrafía: tercer cuarto del siglo IV d.C. Composición: 50,4% Cu, 41,1% Pb, 7,77% Sn, 0,344% Sb, 0,22% As, 0,093% Zn, 0,028% Bi, 0.029% Ni, 0,026% Fe y 0,002% Mn.

Número 6. Número de inventario IR.11.22800.294. Pesa de plomo, circular, con agujero central. Peso: 46,05 g. Dimensiones: 42 mm de diámetro; 5 mm de grosor. Contexto: R11 (suelo/cambio de funcionalidad). Cronoestratigrafía: mediados a segundo tercio del siglo IV d.C. Composición: 99,8% Pb, 0,049% Mn y 0,044%.

Número 7. Número de inventario IR.11.22800.295. Pesa de plomo, circular, con agujero central. Peso: 43,22 g. Dimensiones: 44 mm de diámetro, 4 mm de grosor. Contexto: R11 (suelo/cambio de funcionalidad). Cronoestratigrafía: mediados a segundo tercio del siglo IV d.C. Composición: 99,8% Pb, 0,035% Fe, 0,032% Cu y 0,029% Mn.

Número 8. Número de inventario IR.12.22904.1236. Objeto de bronce con forma cónica y en la zona plana un remate circular para engancharlo. Contrapeso de plomada. Peso: 4,01 g. Dimensiones: 20 mm de longitud, 9 mm de diámetro. Contexto: pasillo norte (nivelación/segundo *macellum*). Cronoestratigrafía: finales del siglo I d.C. a inicios del siglo II d.C. Composición del contrapeso: 71,6% Cu, 26,5% Sn, 1,47% Pb, 0,096% As, 0,0950 Zn, y 0,046% Mn. Composición del gancho: 98,9% Fe, 0,460 Cr, 0,370% Mn y 0,266% Ni.

Número 9. Número de inventario IR.12.22937.212. Piedra rectangular, verde. Presentan grafitos en sus caras. Peso: 11,94 g. Dimensiones: 36x16x8 mm. Contexto: patio, esquina NE (suelo/cambio de funcionalidad). Cronoestratigrafía: primera mitad del siglo III d.C.

Número 10. Número de inventario IR.13.22950.119. Pesa circular realizada en plomo que presenta una perforación en el medio de la pieza. Peso: 37,91g. Dimensiones: 32 mm de diámetro, 6 mm de grosor: Contexto: R13 (nivelación/cambio de funcionalidad). Cronoestratigrafía: mediados a segundo tercio del siglo IV d.C. Composición: 99,7% Pb, 0,108% Cu, 0,082% Mn y 0,078% Fe.

Número 11. Número de inventario IR.14.23573.3199. Pesa de plomo con forma rectangular de esquinas redondeadas. En la parte superior cuenta con una pletina de hierro fijada con tres anclajes. Peso: 160,18 g. Dimensiones: 40 mm de longitud, 31 mm de anchura y 23 mm de espesor. Contexto: R14 (basurero/reforma del segundo *macelum*). Cronoestratigrafía: mediados de la década de los 70 d.C.

Número 12. Número de inventario IR.14.23658.1. Pesa circular de plomo que presenta perforaciones no coincidentes en ambas caras. Peso: 23,98 g. Dimensiones: 24 mm de diámetro y 7 mm de grosor. Contexto: R21, sin excavar totalmente (¿nivelación del segundo *macelum*?). Cronoestratigrafía: ¿finales del siglo I d.C. a inicios de siglo II d.C.?

Número 13. Número de inventario IR.14.23792.1240. Pesa de bronce circular en cuya cara superior presenta decoración de círculos concéntricos, mientras que la inferior es lisa. Peso: 53,24 g. Dimensiones: 39 mm de diámetro y 6 mm de grosor. Contexto: R20 (¿basurero/colmatación? Cambio de funcionalidad). Cronoestratigrafía: siglo III d.C. a mediados o segundo tercio del siglo IV d.C. Composición: 55,2% Pb, 21,9% Sn, 20% Cu, 1,57% Fe, 0,625% Sb, 0,415% As, 0,333% Zn, 0,027% Bi, 0,032% Mn y 0.007% Ni.

Número 14. Número de inventario IR.14.23875.40. Plomada en bronce con forma cónica que cuenta en su extremo más ancho con un gancho de hierro para suspensión. Peso: 6,35g. Dimensiones: 18 mm de longitud y 13 mm de diámetro. Contexto: pasillo sur, esquina SO (nivelación/reforma del segundo *macelum*). Cronoestratigrafía: Siglo II d.C.

7. Bibliografía

Aurrecoechea-Fernández, J., 1994, «Los botones de bronce en la Hispania romana», *Archivo Español de Arqueología* 67, 157-178.

Apellániz, J. M., 1974, «Problemas de las cuevas sepulcrales de Ereñuko Arizti, Arenaza II y Albiztey en Vizcaya», *Cuadernos de Arqueología de Deusto* 1, 113-157.

Aranegui, C., 1989, «Statera romana hallada en Valencia», *Archivo de Prehistoria Levantina* 19, 263-264.

Balil, A., 1978, «Una pesa romana, del Museo Arqueológico Nacional (Madrid)», *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos* 81, 821-824.

Barrios, D. & P. González, 2019, «Ponderales procedentes de El Raso (Candeleda, Ávila), una aproximación analítica y contextual», *Revista Numismática Hécate* 6, 1-16.

Bataille, G., 1989, «Etude sur une série de poids gallo-romains de la région d'Orange», *Bulletin des amis d'Orange* 113, 5-16.

Bermejo, J. & J. M. Campos, 2009, «La sala de los ediles de Arucci/Turobriga. Officina Ponderaria Aruccitana», *Saguntum* 41, 187-198.

Cebrián, R. & I. Hortelano, 2017. «Librae, staterae y aequipondia de Segobriga. Instrumentos de pesar hallados en la ciudad y su entorno», *Lucentum* 36, 201-219.

Cepeda, J.J., 2001, *La romanización en los valles cantábricos alaveses. El yacimiento arqueológico de Aloria*, Vitoria-Gasteiz.

Chanskowski, V. & P. Karonis (eds.), 2010, *Tout vendre, tout acheter. Structures et equipements des marchés antiques*, Athens.

Chaves, F., 1982, «Instrumentos de medida romanos hallados en Andalucía», *Zephyrus* 34, 219-222.

Chaves, F. & R. Pliego, 2007, «Instrumentos de medida de pesos en la Hispania Antigua», *Sautuola* 13, 237-250.

Corti, C., 2001, Misurare lo spazio: Gli strumenti. en C. Corti y M. Giordani (eds.), *Pondera. Pesi e mesure nell'Antichità*, Modena, 237-244.

Corti, C., P. Pallante & R. Tarpini, 2001, «Bilance, stadere, pesi e contrapesi nel Modenese», en C. Corti y M. Giordani (eds.), *Pondera. Pesi e mesure nell'Antichità*, Modena, 271-313.

Erice, R., 2015, «An "Aequipondium" from Sofuentes, Mid-Ebro valley, Spain», en E. Deschler-Erb, Ph. Della Casa (eds.), *New Research on Ancient Bronzes*, Acta of the XVIIIth International Congress on Ancient Bronzes, Zurich Studies in Archaeology 10, 147–150.

Filloy, I. & E. Gil, 2000, *La romanización en Álava: catálogo de la exposición permanente sobre Álava en época romana del Museo de Arqueología de Álava*, Álava.

Galilea, F. & A. Llanos, 2002, «Ponderal, del poblado de La Hoya, en tierra de Berones (Laguardia. Álava)», *Estudios de Arqueología Alavesa* 19, 131-149.

Gil, E., 1995, *Atxa, Memoria de las excavaciones arqueológicas 1982-1988*, Álava.

Jiménez, J.L., 1987, «Los modelos constructivos en la arquitectura forense de la península ibérica» en *Los foros romanos de las provincias occidentales*, Madrid, 173-178.

Lazzarini, M., 1965, «Metrologia romana», *Conimbriga* 4, 81-95.

Madroñero, M., 1985, «Estudio estructural comparativo entre piezas metálicas aparecidas en los yacimientos tardorromanos de Getafe (Madrid) y Fuentespreadas (Zamora)», *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* 3-2, 129-136.

Martín Bueno, M.A., 1977, «Ajuar romano procedente de Bilbilis en la colección Orensanz», *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología* 43, 409-413.

Martínez-Chico, D., 2020, «Platillos epigráficos de balanza en Hispania», *Sylloge epigraphica Barcinonensis* 18, 147-161.

Nieto, G., 1958, *El oppidum de Iruña*, Vitoria.

Nunes, A. J., 2002, *Bronzes figurativos romanos de Portugal*, Lisboa.

Pérez, A., 2011, «Control y administración de pesos y medidas en las ciudades del Imperio romano (Pars Occidentalis)», *Gerión* 29-1, 123-148.

Ponte, S., 1979, «Balanças e pesos de Conimbriga», *Conimbriga* 18, 121-132.

Pozo, S., 1994, «Pesas de balanza romana de la Península Ibérica y las islas Baleares» en *Akten der 10. Tagung* über *antike Bronzen* (Breisgau 1988), Stuttgart, 337-345.

— 2002, «Varia arqueológica de la provincia Baetica: Bronces romanos inéditos. Grandes bronces. Estatuillas. Mobiliario doméstico. Amuletos fálicos. Espejos. Balanzas. Contrapesos. Asas y apliques de sítulas. Atalaje de caballerías», *Antiquitas* 14, 69-122.

Rodríguez, F. & J. Ruiz de Arbulo, 2016, «Un aequipondium de peso excepcional y la balanza pública del puerto de Tarraco», *Archivo Español de Arqueología* 89, 163-180.

Tyrrell, R., 2015, «Lead weights», en M. Atkinson & S. J. Preston Heybridge: A Late Iron Age and Roman Settlement, Excavations at Elms Farm 1993-5, *Internet Archaeology* 40. http://dx.doi.org/10.11141/ia.40.1.tyrrell8

Ni la totalidad ni parte de este artículo puede reproducirse con fines comerciales sin permiso de la Diputación Foral de Álava. A la vista de lo dispuesto en la licencia Creative Commons CC BY-NC-ND, se puede compartir (copiar y distribuir) el contenido de este artículo, siempre y cuando: se reconozca y cite correctamente la autoría (BY), no se utilice con fines comerciales (NC) y no se transformen los contenidos ni se creen obras derivadas (ND).