

LA FABRICACIÓN DE MONEDA EN LA ANTIGÜEDAD

Manuel Gozalbes - Pere Pau Ripollès

(S.I.P.-Universitat de Valencia)

Moneta appellata est quia monet ne qua fraus in metallo vel in pondere fiat(Isid, *Etym.* 16, 18, 8)*The coinages of the ancient world (...), are remarkable in that they were, unlike most other artefacts, mass-produced.*

(M.H. Crawford, p. 569)

1. INTRODUCCIÓN

La fabricación de moneda fue quizás la tarea artesanal más trascendente que tuvieron que asumir las ciudades y los estados en la Antigüedad desde el momento en que comprobaron la conveniencia de contar con economías monetizadas. En líneas generales, la acuñación fue responsabilidad y privilegio de los estados y reyes (Pseudo-Aristóteles, *Oeconomica* II, i, 2-3 (1345b), aunque es posible, que puntualmente, los particulares pudieran acceder a este servicio. Las autoridades debían disponer de metal, y en algún nivel de decisión elegir las denominaciones a fabricar y precisar la cantidad que se quería de cada una de ellas.

El proceso incluía una autorización legal, una manufactura técnica y un almacenamiento y distribución de las piezas. La acuñación propiamente dicha era una operación muy simple, en la que mediante el golpe de un martillo se grababa el diseño de un par de cuños en el disco metálico que se colocaba entre ambos. Las cotas de perfección artística y artesanal que se alcanzaron con este procedimiento y la envergadura del trabajo que se esconde tras él, lo convierten sin duda en uno de los logros más significativos de la Antigüedad.

2. METAL

2.1 El aprovisionamiento y la gestión

Existe una relación directa entre poder, posesión de metal y acuñación del mismo^[1]. La fuente primaria de todo metal es la actividad minera. Atenas se benefició desde el 500 a.C. de la plata que extraía de las minas de Laurion y de ello era consciente Aristófanes al hablar de las 'lechuzas de Laurion'^[2]. También sabemos que la ceca de Egina se abasteció de plata de Siphnos y de Laurion, pero en este caso influyeron en el aprovisionamiento otros factores como el comercio^[3].

Por lo que respecta a Roma, a finales de época republicana, el estado contaba con que Hispania era el productor de metales más importante del mundo^[4]. Plinio señalaba que proporcionaba oro, plata, plomo, cobre y hierro^[5]. La zona de Cartagena quizás llegó a producir el doble o el triple de plata que Laurion^[6]. Investigaciones recientes demuestran que junto a estas minas de gran envergadura debieron existir otras menos conocidas y de importancia desigual que pudieron proporcionar el metal necesario para diferentes emisiones hispánicas como las de Arse-Saguntum^[7] o las celtibéricas^[8].

También se atestiguan otras fuentes de metal para las emisiones. En el mundo celta no existió una relación directa entre minería y fabricación de moneda; se ha señalado que aunque aprovecharían la disponibilidad de recursos, muchas de sus monedas procedían de la fundición de piezas griegas, romanas y otras celtas más antiguas, de mayor peso y mejor ley^[9]. También mediante la guerra, los estados engrosaban sus arcas fácilmente, incrementando con ello la disponibilidad de metal para amonedar. Los inmensos botines capturados por Alejandro Magno^[10] fueron decisivos en su expansión y en su extraordinaria producción de monedas, monetizando de forma efectiva numerosas economías de Oriente^[11]. En el caso de Hispania son de sobra conocidos los botines de metal y monedas llevados a Roma entre finales del s. III y el primer tercio del s. II a.C.^[12] Conocemos un fragmento de un lingote de plata con inscripción ibérica (fig. 1).

No obstante, la producción de metales preciosos no era totalmente acumulativa, es decir, no incrementaba en la misma medida el stock existente y el disponible. En el mundo griego, junto a pérdidas involuntarias como destrucciones y tesaurizaciones, fueron también habituales algunas retiradas o reservas voluntarias de metal, como las ofrendas de metales preciosos a los dioses en templos y santuarios^[13]. En estos lugares, los metales no eran depositados necesariamente como una reserva financiera, ya que estas ofrendas eran esenciales en las relaciones con los dioses. Sin embargo, cuando se hacía imprescindible su uso por escasez de metal, entonces podían ser transformados en monedas, como fue el caso de Atenas durante los últimos años de la guerra del Peloponeso, cuando se fundieron siete estatuas de oro^[14], o como sucedió con los focos que utilizaron las ofrendas del santuario para fabricar moneda cuando tomaron Delfos a mediados del siglo IV^[15].

Patterson ha calculado los stocks y las pérdidas de metal y, según sus cálculos, la producción de plata mundial entre el 250 a.C. y el 350 d.C. se situaría entre 40.000 y 80.000 Tm^[16]. Señala también que los stocks debieron disminuir significativamente desde el 600 a.C. como consecuencia del inicio de las acuñaciones.

Las provisiones de metal fueron controladas por diversas entidades de poder político. El senado romano controlaba el erario a mediados del siglo II a.C. con una supervisión total sobre todos los ingresos y la mayor parte de los gastos^[17]. Los denarios republicanos repiten en ocho emisiones abreviaturas que hacen referencia al *argentum publicum*^[18], dinero en posesión del estado romano guardado en el *aerarium*. La autoridad senatorial en cuestiones relacionadas con la acuñación de moneda se comprueba a partir de la inclusión de las fórmulas SC y EX SC (fig. 2) en numerosas emisiones republicanas^[19].

La parte principal de la actividad de la ceca de Roma estaba controlada por el estado, pero quizás también algunas actividades asociadas permanecieron en manos privadas. Los censores quizás participaban contratando a empresas privadas el suministro de metal^[20]; los lingotes pudieron ingresar en la ceca por contratos, entregándose una cantidad de metal al precio estipulado en una oferta^[21].

En la República romana las monedas se guardaban en el *aerarium*^[22]. En origen debió situarse en el templo de Saturno, aunque en el transcurso de la República pudo quedarse pequeño. Era un depósito de metales preciosos y de moneda acuñada^[23]. Los cuestores también participaban en el control y manipulación de las provisiones de metal, al ser los encargados de las arcas en provincias y del *aerarium saturni* en Roma. En época bajo-imperial el oro y la plata de las minas y los impuestos llegaba al *comes sacrarum largitionum*, mientras que el bronce llegaba al prefecto pretorio^[24].

2.2 Metales y aleaciones

Los depósitos de oro y plata puros son muy raros en la naturaleza por lo que habitualmente eran metales que debían obtenerse por copelación, proceso que permitía alcanzar normalmente una pureza próxima al 99%. Se trata de una fundición en la cual los metales nobles^[25] se separan de los menos nobles, que pasan a la atmósfera por oxidación^[26], al tiempo que son absorbidos por un recipiente de cenizas y cal conocido como copela. Conophagos trabajó para la Compañía francesa de las minas de Laurion, donde obtuvo plata del mineral argentífero por el método de la copelación^[27], consiguiendo entre 1 y 4 kg. de plata por Tm de plomo. El proceso de la copelación también se ha documentado en el yacimiento ibérico del Puntal dels Llops^[28] donde son abundantes los vestigios de este tipo de metalurgia. En la Bastida de les Alcusses (Moixent, Valencia) se han encontrado goterones de plata obtenidos con este procedimiento, aunque ninguno de los dos casos mencionados se relaciona con la producción de moneda.

En general, la calidad metálica de las monedas de oro y plata se respetó en la Antigüedad. No obstante, las emisiones de plata rebajaron su pureza en series relacionadas con conflictos o cuando se tuvo necesidad de ampliar su producción; así lo pone de manifiesto, por ejemplo, Burnett^[29] para las acuñaciones de Italia de los siglos V y III a.C. El fenómeno también está atestiguado durante la República romana: en el transcurso de la Segunda Guerra Púnica, en la lucha entre Mario y Sila o en las emisiones legionarias de M. Antonio^[30]. Por lo que respecta a la calidad de las acuñaciones hispanas de plata, ésta fue variable según talleres; Emporion se sitúa normalmente por encima del 95% de plata, Kese, Ikalesken y Bolskan superan el 90%, mientras que talleres como Arsaos, Arekorata, Turiasu y Sekobirikes se encuentran normalmente por debajo del 90%^[31]. Las acuñaciones no contenían ninguna indicación para los usuarios de la calidad de su aleación, y Plinio indicaba que la piedra de toque revelaba la proporción de oro, plata o cobre de un metal hasta el escrúpulo^[32]. En el bajo imperio romano las monedas incluyeron marcas que garantizaban el título de las piezas. Los lingotes de oro comenzaron a partir del año 368 a incluir la marca OB (*obryzum*) (fig. 3) que los declaraba como refinados o puros^[33], indicación que también adoptaron las monedas acuñadas en este metal. A finales del siglo IV conocemos 53 *aurifices solidorum* trabajando en una de las secciones del departamento de lingotes de oro (*scrinium auri massae*)^[34]. La marca P / PS / PVS (*pusulatum*) en monedas de plata (fig. 4) también garantizaba una purificación por copelación.

Hay que tener presente que calidad de la aleación de los cospeles dependía de la voluntad de la institución que promovía las acuñaciones y de la disponibilidad de metales. En determinadas circunstancias, como cuando se empleaban antiguas monedas y objetos diversos en la colada, se producían cambios significativos en la composición metálica, cuestión que resultaba especialmente trascendente en el caso del bronce, aunque en este tipo de metal los análisis indican que las variaciones no tuvieron excesiva importancia. Las aleaciones del cobre oscilaron desde un 60% hasta prácticamente el cobre puro. En excavaciones del Ágora se recuperaron cospeles de bronce ricos en estaño (8-12 %) y plomo (10-20 %)^[35]. Para los bronce republicanos no se conocen evidencias claras de la utilización de monedas fundidas para fabricar los cospeles^[36]. Su composición metálica es diferente de las imperiales y presentan hasta el 135 a.C. elementos traza peculiares como el cobalto, que luego desaparecería. También contienen altos niveles de plomo, arsénico y antimonio. En la península Ibérica las emisiones de la Segunda Guerra Púnica y algunas de talleres púnicos son de cobre casi puro, al igual que las de talleres como Sekobirikes, Arekoratas, Baskunes, Kaskata (fig. 5)^[37]. El resto de acuñaciones peninsulares de los siglos II-I a.C. muestran aleaciones binarias y ternarias en la Ulterior, y ternarias en la franja costera mediterránea, en el bajo Ebro, en la Carpetania y en la Bastetania^[38].

El plomo se añadió cuando los bronce perdieron valor relativo, e interesaba aumentar su volumen de emisión y reducir el coste de fabricación. En la península Ibérica la tendencia general en las aleaciones de cobre consistió, entre el s. III a.C. y Augusto, en un aumento de plomo y estaño^[39]. En Grecia entre los siglos IV a.C. y época imperial también aumentó la cantidad de plomo mientras que la de estaño disminuyó^[40]. Otra aleación del cobre fue el oricalco, que se mezclaba con zinc mediante el procedimiento de cementación; fue habitual en sestercios y dupondios desde la reforma monetaria de Augusto, y daba a las monedas una atractiva tonalidad amarillenta. Se comenzaron utilizando unos porcentajes de zinc cercanos al 20%, pero fueron reduciéndose progresivamente, desapareciendo prácticamente a mediados del s. III. A la vez que disminuía el zinc, los porcentajes de estaño y plomo aumentaron^[41].

En época bajo-imperial se mezcló el cobre con la plata. Las alteraciones que rebajaban la calidad de esta aleación se sucedieron con gran rapidez, ya que en teoría resultaban ventajosas para el estado romano y permitían hacer frente a las

necesidades de moneda manteniendo su peso dentro de unos límites tolerables. La cantidad de plata en los antoninianos descendió desde un 30%, normal hacia el 253, hasta un 2% en el 268^[42]. En el siglo IV la plata mezclada con bronce no superó el 5%^[43], y parece posible que en la gran mayoría de casos estas monedas no se realizasen a partir de una aleación de cobre y plata puros^[44]. Desde el siglo III, en la fabricación de cospeles se utilizaron procedimientos de los que resultaba una apariencia plateada, que no correspondía a la aleación real del núcleo de la pieza. En estas monedas la aleación de la superficie no es la misma que la de su interior. Se podían obtener sumergiendo el cospel en un baño de plata antes de su acuñación o mediante una inmersión en ácido después de haber sido acuñadas con el que tomarían un aspecto plateado.

2.3 Moldes y cospeles

El cospel es la esfera, disco o fragmento metálico de peso y ley determinadas que una vez acuñado se convierte en moneda. En la Antigüedad era posible obtenerlos con y sin moldes. Una primera diferencia importante reside en que los moldes podían incluir el diseño final de la moneda, la mayoría de veces debido a que el tamaño de la pieza aconsejaba esta técnica. En este caso, la superficie metálica resultante era más porosa y rugosa que cuando la moneda se obtenía por acuñación. La mayor parte de las monedas romanas de bronce se fabricaron exclusivamente con esta técnica hasta el 217 a.C.^[45], que sería definitivamente abandonada en el 211 a.C. Entre ambas fechas algunas emisiones combinaron fundición y acuñación, empleando este último método para la obtención de las piezas de menor módulo^[46].

Sin embargo, el uso más común de los moldes fue para obtener cospeles lisos listos para acuñar. En este caso, existían diversas formas de moldes que determinaban la forma de proceder con el metal fundido:

A. Con alvéolos interconectados en rama o en serie. En ellos, la distribución del metal tiene lugar a partir de una sola colada, ya que existen canales que reparten el metal fundido entre los alvéolos. En la República romana los cospeles de bronce se obtuvieron mediante moldes bivalvos con compartimentos interconectados^[47]. Serían de piedra con alvéolos de cantos biselados y permitirían numerosas coladas^[48]. Una variante más sencilla es cuando los moldes son monovalvos y simplemente se cierran con una placa. Es un método común para el bronce y desconocido para la plata, tal y como se comprueba en acuñaciones galas^[49].

B. Con alvéolos independientes el metal fundido se vierte individualmente en cada uno de ellos. Serían moldes monovalvos de piedra o arcilla y por tanto reutilizables, proporcionando flanes de un diámetro similar al de los cuños. Es un formato habitual en los moldes de moneda celta. Los moldes de Levroux, por ejemplo, que son de barro cocido y se encuentran ennegrecidos por la acción de las sales de plata,^[50] proporcionaban flanes de plata de 9-14 mm., quizás para monedas de 14-16 mm. Son moldes que han quedado intactos tras someterlos experimentalmente a 1.200°. Para medir con exactitud la cantidad de metal de cada flan, éste podía pesarse con una balanza de precisión, y colocarse en los alvéolos en polvo o en grano; después el molde se introduciría en el horno.

Pero los moldes quizás no eran necesarios siempre. También se podían conseguir cospeles vertiendo el metal fundido en una superficie plana, ya que la tensión superficial de los fluidos mantiene la forma discoidal de los flanes hasta su enfriamiento. Un experimento de Sellwood permitió comprobar que con un poco de práctica se conseguiría ajustar con precisión el peso deseado de los cospeles^[51].

Los cospeles también se obtuvieron cortándolos a partir de una barra metálica. En el Ágora de Atenas se encontraron ocho discos con este origen y un fragmento de una de estas barras, posiblemente de época helenística^[52]. Seltman también publicó un cospel de Eubea cortado a partir de una barra de metal^[53].

Los flanes recortados con tijeras a partir de planchas o láminas fueron otro modo de obtener cospeles. En las acuñaciones sasánidas fue un procedimiento común para el oro y la plata^[54], que resulta también muy evidente en piezas de bronce del s.

I a.C. de Ujjain, en la India central^[55]. Los flanes de algunas monedas celtas de Aquitania se consiguieron con este procedimiento^[56] y en la península Ibérica se han encontrado en Valdeherrera restos de un cospel medio recortado^[57].

También en monedas de diseño anguloso de Chipre y Quíos puede verse el efecto de estos recortes^[58], así como en monedas de bronce de Agatocles de Bactria.

Otro procedimiento para lograr cospeles era utilizar monedas ya acuñadas. En las reacuñaciones, un requisito que determinaría la elección de piezas sería que las monedas tuviesen un peso adecuado. Una forma correcta de proceder, eliminaría el diseño de la antigua moneda antes de la acuñación, para conseguir un buen resultado final. Si esta parte del trabajo se hacía bien, resulta complicado que hoy día podamos detectar la reacuñación, por lo que no siempre podremos estar seguros de en qué medida algunos talleres antiguos se sirvieron de este recurso. En la península Ibérica fueron muy escasas al principio, pero a partir de mediados del s. II a.C. pasaron a ser más comunes. Desde luego es un fenómeno exclusivo de la mitad sur peninsular, ya que como método fue muy poco utilizado en tierras valencianas, catalanas y en el valle del Ebro^[59]. Períodos de inestabilidad pudieron resultar propicios para las reacuñaciones; las dracmas y tetradracmas de la segunda revuelta de los judíos se acuñaron muchas veces sobre tetradracmas sirias y denarios romanos, y sus bronceos sobre las que circulaban del mismo metal^[60]. En determinados períodos de la historia de Bizancio fue una práctica habitual^[61], y así en tiempo del emperador bizantino Constante II (641-648) fueron frecuentes las piezas reacuñadas dos y hasta tres veces^[62].

En todos los casos, una vez obtenidos los cospeles, el contacto con el aire quizás hacía aconsejable un tratamiento adicional de las superficies con ácidos o una limpieza mecánica para mejorar su apariencia. Los discos, más o menos esféricos, también podían martillearse hasta obtener el tamaño adecuado^[63]. En los denarios republicanos la serratura se hacía a mano antes de la acuñación. En el mundo griego los hallazgos de cospeles de plata son mucho más raros que los de bronce^[64]. En

la península Ibérica se conocen algunos cospeles de bronce procedentes de Ibiza^[65], Baja Andalucía y la Torre del Bollo (Montellano, Sevilla)^[66] y Xilxes (Castellón) (fig. 6).

Una técnica utilizada en algunas producciones de la parte oriental del Imperio, desde los Balcanes hacia el Este, fue incluir una pequeña cavidad central en los cospeles en el momento de la fundición del flan^[67]. En los grandes bronceos lágidas se introdujo hacia el 265 a.C. y en emisiones provinciales se utilizó hasta el s. III. Su función no está clara, pero puesto que no se podía borrar quizás simplemente funcionó al principio como un signo distintivo de estas emisiones^[68].

3. El taller y sus elementos

3.1 Los cuños

Los cuños fueron, sin duda alguna, la herramienta más importante para la fabricación de moneda antigua. Su forma y tamaño era variable, pero dentro de unos límites; se conocen cónicos, troncocónicos, troncopiramidales, periformes, barriliformes... Un documento oficial ateniense^[69], del 398-397 a.C., en el que se relacionan las cuentas de los tesoreros de Atenea, permite conocer que el cuño móvil se denominaba *karakthvr* (¡jojo! tipografía supergreek, con acento en la h) y el fijo *akmonivmskoV* (¡jojo! tipografía supergreek con acento en la i). El cuño de reverso, era sostenido en la mano por uno de los trabajadores y en ocasiones iba encajado en una carcasa metálica, de manera que no recibía directamente el golpe del martillo. La funda estaría perforada en su extremo para facilitar la extracción del cuño^[70]. El de reverso permanecía fijo encajado en un yunque. Aunque se utilizaron dos cuños casi sin excepción en ocasiones puntuales las monedas se obtuvieron con solo un cuño, estando ocupado el otro por una superficie plana de metal, como en algunas monedas etruscas^[71].

También existen algunos ejemplos de cuños encajados en los extremos de una tenaza articulada por una bisagra. Fueron utilizados para moneda bajo-imperial y sólidos del siglo VI^[72] y las piezas acuñadas con ellos tuvieron, como es lógico, una orientación de cuños constante.

La proporción de cuños conservados es mínima en relación con los que se utilizaron en origen y resulta significativo que en la misma Roma no se haya recuperado ninguno, lo que podía estar mostrando una cuidadosa eliminación. Parece lógico considerar que serían objeto de un estricto control y que se fabricarían de manera progresiva según fuese avanzando la acuñación. Las marcas de control de los denarios republicanos parecen estar exclusivamente relacionadas con los propios cuños^[73]. Para el mundo griego conocemos por inscripciones que se presentaron cuños como ofrendas en templos en Atenas en año 406 a.C. y en Delos 166 a.C. También se ha identificado recientemente un punzón procedente del santuario de Poseidón en el cabo Sounion con diseño geométrico en sus dos extremos^[74].

En la gran mayoría de cuños conocidos se presenta el dilema de averiguar si son oficiales u obra de falsarios. En algunos casos se ha hablado incluso de 'oficiosos', término del que probablemente deberíamos prescindir, ya que intenta ocupar un lugar poco realista entre ambos conceptos. Vermeule llamó la atención sobre la ausencia de cuños para bronce en todos los períodos^[75]. Tal y como señaló este autor, conocemos cuños sobre todo del período Augusto-Nerón y la mayoría no presentan evidencias de haber sido golpeados repetidamente con martillo.

En la península Ibérica se han recuperado algunos cuños. Tan sólo dos de ellos pertenecen a moneda hispánica; uno de Ebusus para octavos de calco anepígrafos de la segunda mitad del s. III a.C.^[76] y otro de unidades de Turiasu del que tan sólo existe una escueta mención bibliográfica^[77]. Los cuños de moneda romana son los más abundantes y algunos de ellos han sido recuperados en la península Ibérica. De entre ellos, el más antiguo es un cuño de reverso de L. Casio Longino del 78 a.C. encontrado en Zaragoza (fig. 7)^[78]. Recientemente ingresó en el Museo Arqueológico Nacional un cuño de anverso de la emisión de áureos Aulus Hirtius del 46 a.C., procedente de Cáceres^[79]. Pero el hallazgo más interesante, es el conjunto de cuatro cuños de Tiberio, que junto a un soporte cóncavo, cuatro fundas de hierro y un recipiente de bronce, fueron encontrados en 1890 y adquiridos en 1933 por el Instituto Valencia de Don Juan^[80].

Lo normal era que los cuños fuesen macizos, de una sola pieza, aunque conocemos un famoso cuño de reverso de falsificadores de tetradracmas atenienses que está formado por tres partes soldadas entre sí^[81]. Una cuestión importante en relación con la manufactura de los cuños es el debate sobre la forma de conseguir su diseño incuso. Existen diversas teorías que parecen agruparse en torno a dos corrientes principales; las que abogan por un grabado individualizado para cada cuño y los que piensan en algún método que permitiera su obtención en serie.

1. En el caso del grabado individualizado, los cuños se abrirían con la misma técnica que el *intaglio* de gemas^[82]. La duración del trabajo dependería del diámetro del cuño y de la complicación de su diseño. Se ha propuesto que para los grandes bronceos lágidas un grabador ayudante realizaría el vaciado principal y el grabador principal finalizaría los detalles, invirtiendo unas 50-60 horas en realizarlo^[83]. Posiblemente diseños sencillos podían terminarse en unas tres horas, con lo que el trabajo de los grabadores podría realizarse con relativa tranquilidad^[84]. Sellwood opina que un par de cuños de dracmas se abrirían en un día, por lo que nunca hubieran hecho falta más de uno o dos grabadores^[85]. Este mismo autor identificó por sus estilos a 13 grabadores trabajando en dracmas de Partia en el período 12-192 d.C. Crawford calculó que para la serie de Iulius Bursio trabajaron dos grabadores y que cada uno fue responsable de unos 200 cuños en medio año^[86].

Puede suceder que los cuños de diferentes cecas presenten una similitud de estilo muy significativa. En este caso, se ha pensado que su producción habría sido realizada por artesanos itinerantes o, más genéricamente, por un taller común. En la

península Ibérica se han observado parecidos muy notables entre cuños de Saiti-Valentia-Lauro^[87], Ilici-Carthago Nova-Lepida/Celsa, Graccurreis-Cascantum, Turiaso-Cascantum-Clunia, Ercavica-Bilbilis y Patricia-Traducta^[88], que demostrarían esta forma de proceder.

2. La fabricación de cuños en serie se relacionaría, en principio, con producciones masivas que mantuvieron un estilo muy homogéneo. En este caso hay que tratar dos cuestiones sobre su fabricación: la posible distribución de modelos o patrones que sirviesen como pauta a los grabadores y las técnicas que pudieron contribuir a conseguir más cuños con menos trabajo.

Por lo que respecta a la difusión de modelos, Göbl señaló que los tipos de las monedas sasánidas serían distribuidos entre las diferentes cecas en forma de monedas de muestra o de dibujos^[89]. La similitud entre los retratos romanos imperiales de diferentes cecas, muy semejantes a pesar de la distancia que las separaba, es el mejor argumento para defender que utilizaron un modelo común. En Lugdunum se detecta que los grabadores recibieron un nuevo retrato en el 11 a.C., al igual que sucede en otras cecas en momentos del reinado de Tiberio, Claudio y Nerón^[90]. Un episodio de la *Historia Augusta* narra como de ciertas monedas emitidas a nombre de Victoria, que no han llegado hasta nosotros, existía una *forma* (¿cuño, molde, imagen?) que se conservaba entre los treviros^[91]. En el bajo imperio existía un protocolo de transmisión de la imagen imperial, conservado en un texto donde se indica como las *imagines* se enviaban a Constantinopla^[92]; en el 467, Antemio envió a Leo el Grande su *imago laureata*, y una vez aceptada se distribuyeron las de ambos por todo el imperio.

Dürr, basándose en que algunas monedas presentaban en el reverso el perfil del retrato imperial, pensó haber encontrado la evidencia de un proceso más largo donde habrían intervenido punzones, con el diseño en relieve, para fabricar cuños^[93]. Por su parte, P. Balog pensó que no se abrirían los cuños directamente porque era difícil y no existirían suficientes artesanos capacitados, en un proceso 'lento, tedioso y difícil' y donde un error invalidaría el cuño^[94]. Defendió que podían grabarse en una materia plástica y que con ella se haría el molde en arcilla; si el proceso se hacía bien no resultaría fácil apreciar que se trata de cuños fundidos. Levy puntualizó que, salvo en el caso del hierro, la técnica habitual para modelar metales en la antigüedad era la cera perdida, método fácil que sólo precisaba de cera y arcilla y que permitiría duplicar y difundir modelos fácilmente^[95]. Para los cuños metálicos hubieran hecho falta demasiados grabadores de calidad de superficies duras. Aunque la arcilla normalmente no sobrevive, el hecho de que se conserven una bula de arcilla de Antíoco IV y otra de Septimio Severo de Arlés podría apoyar esta idea^[96]. Los patrones de plomo en negativo de Bolskan y Sekaisa^[97], se han relacionado con un proceso similar, ya que con ellos se obtendrían improntas de arcilla en positivo, a partir de las cuales se podrían fundir cuños en serie.

Otro método para conseguir acabar los cuños con mayor rapidez sería trasladar directamente al cuño el diseño en positivo de punzones metálicos. Los punzones quizás ayudaron para la fabricación de las monedas incusas de la Magna Grecia. Sus diseños se trasladarían a cuños calientes que luego se trabajarían hasta su estado final, pero en cualquier caso serían objeto de un retoque intenso, ya que los detalles de anversos y reversos son siempre diferentes. Conophagos defendió que en época arcaica y clásica los punzones abrirían directamente los cuños; él mismo realizó a 700º una prueba con éxito^[98]. En contra Le Rider opinó que si el mecanismo de punzones se hubiera conocido o hubiese resultado rentable, se habría usado siempre, circunstancia que no parece demostrarse^[99]. Crawford, en relación con los punzones, centra el debate en su influencia en el volumen de las emisiones; si el cuño se abría con punzón y luego se retocaba, su uso resulta irrelevante en el recuento de cuños y por tanto en el estudio de las emisiones, pero si con el golpe del punzón hubiesen quedado acabados habría que replantear los estudios de identificación de cuños^[100].

En la península Ibérica se han recuperado dos punzones de bronce, uno de reversos de Bolskan, con el diseño en positivo, procedente de Valdeherrera (Zaragoza), y otro para victoriatos de procedencia desconocida^[101]. Sin embargo, este último, en opinión de algunos autores sería una herramienta inadecuada, obra de falsarios^[102]. La evidencia monetaria ha sugerido el uso de punzones en cecas como Cástulo, Obulco y Carmo, aunque podría deberse exclusivamente a los hábitos de los artesanos^[103].

Puestos a buscar algún complemento que facilitase la tarea de la apertura de cuños, cabe señalar la posibilidad de que fuesen las propias monedas las que actuasen como 'patriz'. Ello explicaría adecuadamente la evolución progresiva de estilos que vemos en muchas emisiones. Fue un método usado por falsificadores e incluso se ha querido identificar en dos casos en la ceca de Cástulo^[104].

Una vez los cuños estaban en uso, también podían ser objeto de retoques, circunstancia que puede suponer que tras una identificación de cuños, si no se detectan los retoques, la cantidad resultante sea superior a la real. Se conocen retoques, entre otras, en monedas de Olbia, Nagidus, del rey tracio-macedonio Geta, Peparethus^[105], Gela^[106], Knidos, Smyrna, monedas de Adriano, y de Vespasiano^[107]. Algunos errores en cuños republicanos fueron corregidos^[108] y en ocasiones los retoques alteraron los elementos principales del tipo, como en el caso de algunos denarios de Turiasu^[109]. También en monedas de imitación se ven trabajos de retoque como en una moneda del tipo FEL TEMP REPARATIO^[110].

3.2 El espacio físico

El espacio físico donde se trabajaba es uno de los aspectos menos conocidos de la acuñación de moneda en la Antigüedad. La infraestructura y el espacio necesario serían mínimos (fig. 8); el volumen de las emisiones y su continuidad, determinaría que se ocupasen provisionalmente edificios para desarrollar el trabajo, como en el caso de algunas emisiones ibéricas, o que

existiesen sedes permanentes para el mismo como sucedió en la ciudad de Roma. Una variante fueron las cecas itinerantes de campaña o aquellas que en el bajo-imperio se movían junto con la corte imperial. También fueron cecas coyunturales aquellas que se dedicaron a las imitaciones [111].

En Marsella se ha excavado recientemente una instalación metalúrgica para preparar flanes, que estuvo situada dentro del arsenal militar o puerto de guerra [112]. Los cospeles recuperados son de bronce, metal que se empezó a acuñar en Massalia en la segunda mitad del s. III a.C. El suelo era de tierra batida, y se han encontrado en el lugar una cuba para agua, un crisol, y numerosos flanes obtenidos con moldes univalvos. La preparación de los cospeles consistía en recortarlos, volver a cocerlos a 500°, martillarlos, y finalmente pulirlos en un bloque de gres, untados en una pasta de arcilla o de ceniza húmeda. El proceso daba calidad al producto final, dificultando las falsificaciones.

El lugar ocupado por la ceca de Atenas en época clásica no ha sido convenientemente aclarado [113]. Sin embargo, hay dos edificios en el Ágora relacionados con la acuñación de moneda en época helenística y romana, uno en uso desde el siglo IV hasta el cambio de era y el otro del siglo III d.C. El primero de ellos es un edificio con muros sólidos, patio y habitaciones y de unos 29x27 m [114], y el segundo es un edificio algo mayor donde se han encontrado restos de acuñación [115]. A pesar de estas evidencias nuestro conocimiento de los talleres importantes, es nulo o muy parco como sucede con Lugdunum y Tesalónica, y puede ser difícil distinguirlas de talleres de falsificadores como en los casos de Augusta Raurica y Londinium [116].

La ceca de la Roma republicana se encontraba en el Capitolio [117], en las proximidades del templo de Juno Moneta, tal y como indica Livio [118], lo que significa que en época de Augusto todavía estaba allí. El incendio del Capitolio en el 80 d.C. fue el origen de numerosas intervenciones y muy posiblemente del traslado de la ceca. En el año 84 se comenzó a acuñar el tipo de reverso *moneta augusta* [119], probablemente conmemorando de algún modo la apertura del nuevo taller. El traslado que llevaría la ceca a la *Regio Tertia*, bajo la actual iglesia de S. Clemente y cerca del Coliseo, no debe ser anterior a los flavios. Es la única ceca de la que tenemos constancia que fue construida con este fin [120]. El edificio excavado es de planta rectangular y de unos 65x30 m, del que resultarían unos 638m² sin el patio, tiene unas veinte *tabernae*, y quizás una segunda planta con talleres para aprendizaje de oficios y archivo [121] (fig. 9). Su planta coincide con la de un fragmento perdido de la planta de mármol severiana, donde se lee MON dentro de un edificio rectangular con patio y *tabernae* (fig. 10).

En el año 1556 se encontraron en la zona inscripciones dedicadas por los oficiales *monetae caesaris nostri* a *Apolo Augustus*, *Fortuna Augusta* y *Hercules Augustus* [122], en el lugar que posteriormente tuvo lugar la revuelta de los monederos de época de Aureliano. Están fechadas el 28 de enero del 115 y por lo tanto son el testimonio más antiguo de la ceca. En época de Sixto V (1585-1590) se encontraron dos más, dedicadas al *Genius Familiae Monetalis* [123], y a la *Victoria Augusta* [124].

La inmensa producción de la ceca de Roma se organizó en oficinas, tal y como consta en las monedas desde el reinado de Filippo (244-249), aunque debe remontarse a un momento anterior [125]. Quizás a principios del siglo III el mejor distintivo de cada oficina eran los tipos, y es posible que las *tabernae* identificadas en el edificio de la ceca fueran suficientes para albergar las 16-17 oficinas propuestas por Coarelli [126]. Desconocemos cualquier detalle sobre la seguridad de las cecas que pudo afectar tanto a la presencia de un personal específico como a medidas relativas a cierres y al almacenamiento de materiales, herramientas y productos. En Lugdunum la inscripción COH(ORS) XVII LVGDVNIENSIS AD MONETAM [127] hizo pensar en una vigilancia de la ceca por parte de este cuerpo. No obstante, parece más bien que hay que interpretar el texto como un simple asunto de vecindad entre la ceca y el acuartelamiento de la cohorte [128].

En el siglo V existían dos tipos de ceca. Por un lado, la *moneta publica*, estática y con trabajadores permanentes, y por otro la ceca palatina, móvil o potencialmente móvil, que en Ravenna y Constantinopla estaba claramente separada de la *moneta publica* [129]. Desde finales del siglo IV el oro y casi toda la plata habían quedado en manos de una división técnica del *officium palatino* del *comes sacrarum largitionum*. Puesto que la producción de moneda se asociaba a la corte imperial o *comitatus*, se convirtió en costumbre definir la ceca como COM, marca habitual en el exergo de los sólidos bajo-imperiales.

Las emisiones provinciales de Hispania, posiblemente no necesitaron edificios destinados específicamente a este uso. Puesto que en Roma y Atenas ocuparon lugares privilegiados dentro de la ciudad, es posible que en otros lugares como Hispania también fuese así. Al cesar las acuñaciones, los edificios o sus solares se reutilizaron con otros fines o reanudaron las actividades previas a la acuñación. Reiteradamente se ha señalado que la asociación ceca-leyenda-ciudad resulta demasiado simple y ciertamente no puede probarse que fuese el procedimiento ordinario para la obtención de moneda en pequeñas ciudades.

En la Antigüedad también funcionaron cecas itinerantes asociadas a campañas militares. Durante la Segunda Guerra Púnica, el bando cartaginés y el romano acuñaron moneda de esta forma [130], y durante la República los mandos romanos lo convirtieron en una forma habitual de obtener moneda [131]. También en época imperial fue un sistema utilizado por los adversarios de Roma; a 22 km. de Jerusalén se encontraron los restos de una ceca móvil de la segunda revuelta judía (132-

135) [132]. Su actividad se deduce del hallazgo de cospeles obtenidos a partir de monedas martilleadas, que en ocasiones se partieron durante el borrado o la reafluencia.

No hay duda de que los talleres o los artesanos itinerantes no vinculados a una determinada ciudad debieron ser numerosos en época Antigua, siendo sus servicios usualmente contratados por aquellas ciudades que sólo acuñaron de forma esporádica. Las similitudes estilísticas entre las emisiones de determinadas ciudades prueban su existencia; en Hispania disponemos de buenos ejemplos, no sólo para la época republicana [133], sino también para la imperial [134]. Con las cecas itinerantes deben de ponerse en relación los ejemplares de monedas híbridas que se conocen. En el caso de Hispania, ésta es la explicación más satisfactoria [135] para una serie amplia de piezas con tipos de Castulo y Obulco, de Abra y Obulco o de Osset, Irippio y Orippio (fig. 11).

3.3 La dirección y los trabajadores

El mundo romano es el que nos proporciona mayor número de datos sobre las personas que llevaron a cabo la acuñación de moneda. En época republicana la competencia sobre emisión de moneda pertenecía al cuestor, según un presupuesto y su subsiguiente administración, con autoridad para realizar emisiones extraordinarias si eran necesarias [136]. Los cuestores fueron los superiores de los monederos, los *tresviri aere argento auro flando feriundo* [137], magistrados monetales que se encargaron de controlar la acuñación de moneda al menos hasta época de Augusto [138]. Ellos convirtieron en moneda la cantidad de lingotes determinada por el senado [139], de acuerdo con las previsiones de gasto del estado y la cantidad disponible de moneda acuñada. También supervisaron el trabajo diario de los técnicos e incluso quizás eligieron algunos de los tipos [140].

Aunque numerosas emisiones incluyen la fórmula (ex) *senatus consulto* [141], no fueron infrecuentes los casos en que magistrados, como cuestores y ediles, acuñaron en Roma sin autorización del Senado. Según Crawford las emisiones militares estuvieron autorizadas durante la Segunda Guerra Púnica, pero no así bajo Sila y César, producciones que califica como ilegales.

En época de Trajano, al frente de la ceca se situaban individuos del orden ecuestre, ocupando el cargo de *procurator monetarum* [142]. Como ayudante contaban con un *optio et exactor auri argenti et aeris* [143], que a su vez podía ser asistido por un tercer *optio* [144]. Todos ellos controlarían a los *offinatores* y a los artesanos. Tras el reinado de Diocleciano la administración de todas las cecas estuvo a cargo del *comes sacrarum largitionum*. En cada taller había un *procurator monetarum* que mandaba sobre varios *praepositi* [145].

Se conocen un tipo monetarum y una *tessera* que incluyen representaciones del personal que trabajaba en la ceca. La actividad de un taller se reprodujo en monedas de Paestum [146], del 89 a.C., conmemorando el hecho de que mantuvieron el derecho de acuñar moneda. Asimismo, en una *tessera* de bronce de Viena se incluye una escena de acuñación acompañada por una imagen de un templo que cobija a las personificaciones de las tres *monetae* [147]. La imagen más famosa de una presumible representación del trabajo monetarum fue descubierta en 1895 en la casa de los *Vettii* de Pompeya, aunque ha sido interpretada por algunos autores como el trabajo de orfebres [148]. A pesar de no poder asegurar que se trate de un taller monetarum, la escena sirve para visualizar las principales tareas que se llevaron a cabo en su interior; en ella se representan amorcillos junto a un horno, batiendo metal junto a balanzas y cospeles, pesando junto a una figura alada (?) y trabajando en un yunque.

Por lo que respecta al personal que formaba parte de los talleres monetarios, los más cualificados eran, sin duda, los grabadores de cuños. Según Hackens los mejores especialistas habrían sido conocidos por su competencia en un amplio territorio y sus servicios fueron demandados por clientes públicos y privados [149]. Conocemos a Evainetos trabajando para Siracusa (fig. 12), Catania y Camarina entre el 415-385 a.C. y a Kimón y Eukleidas en Siracusa hacia el 410 a.C. [150]. En época romana recibieron el nombre de *sculptores*. Crawford piensa que durante la República los mismos grabadores labraron indistintamente los cuños destinados a cualquiera de los metales emitidos [151].

El resto de trabajadores no necesitaban de un grado tan elevado de cualificación, pues sus actividades eran sencillas y mecánicas. Las inscripciones de época alto-imperial son la documentación que más datos aporta sobre el personal de la ceca de Roma. Al frente del equipo se situaba un *optio*, ayudante de los magistrados y director técnico de los artesanos.

Coarelli estima que en época de Trajano trabajaban en la ceca un *optio*, un *optio et exactor* y 91 operarios [152]. La epigrafía proporciona los nombres de los principales trabajadores de la ceca en época romana imperial:

offinatores: los capataces o encargados de cada una de las secciones de la ceca. Según Coarelli eran todos aquellos que no tenían relación directa con la acuñación (*aequatores, dispensatores...*) [153].

signatores: término que podría hacer referencia al personal que batía la moneda, aunque para otros serían los que grababan la leyenda o los que ponían la marca de autoridad [154]. No obstante parece muy probable que fueran simplemente los grabadores de cuños.

suppostores: los que colocaban la moneda para que fuese acuñada por los *malleatores*. Según Bernareggi eran los que controlaban el peso [155].

malleatores^[156]: los que martilleaban; se trata de un trabajo físico poco especializado. Quizás trabajaban por turnos debido a la dureza de su labor.

aequatores: los que supervisaban la igualdad de los pesos.

flaturarii: relacionados con el trabajo del metal. Al no ser mencionados en las inscripciones de época de Trajano se ha pensado que trabajarían aparte. Estarían dirigidos por los *conductores flaturae*^[157].

dispensatores: que realizarían la función de contables^[158].

Junto a todos ellos trabajarían *mediastini*, esclavos para cualquier trabajo, dirigidos por el *praepositus mediastinorum*

3.4 Herramientas y elementos del taller

El reverso del denario del *Illvir* Titus Carisius se ha convertido en los últimos años en la imagen más habitual para mostrar las herramientas básicas utilizadas por la ceca^[159]; cuños, yunque, martillo (*malleolus*) y tenazas (*forceps*) para colocar los cospeles en el yunque. Un instrumento importante que se echa en falta en esta representación es la balanza, necesaria para los preceptivos controles metrológicos.

Los grabadores de gemas y los de cuños utilizarían una caja de herramientas similar, que incluiría rueda de grabador, taladros de arco, buriles, punzones, compases...^[160]. La utilización de muchas de estas herramientas para el grabado de cuños se aprecia con claridad por las huellas que dejan en ellos, tal y como se ha mostrado en el caso de los broncees lágidas^[161]. Las plantillas para leyendas pudieron haber sido un complemento útil para prefigurar el trabajo mediante puntos, y no hay que descartar un posible uso de lupa magnificadora, ya que eran conocidas las propiedades de aumento de algunos espejos y de las bolas de cristal rellenas de agua^[162].

Una estela probablemente funeraria, conservada en el British Museum, muestra también las herramientas de acuñación y las de un grabador de cuños. Procede de una villa particular en Frascati, y muestra a dos libertos, P. Licinius Philonicus y P. Licinius Demetrius^[163]. En el frontón del relieve aparecen un martillo, cuños encajados en un yunque, y tenazas, que deben hacer referencia a la ocupación del patrono P. Licinius. Con el liberto P. Licinius Demetrius deben ponerse en relación, probablemente, las herramientas representadas, que parecen pertenecer a un grabador de cuños: taladro de arco, cuchillo, ¿martillo?, punzón, cincel...

La posición de cuños de las monedas está en relación con la naturaleza de las herramientas y con la forma de trabajo de los artesanos. Los cuños se pudieron fijar con guías, bisagras o abrazaderas; en algunos cuños conservados se han identificado marcas al margen que podían servir de orientación al artesano para colocar el cuño en una determinada posición. La identificación de regularidades puede resultar determinante para localizar el taller de producción como en el caso de algunas monedas cartaginesas; las que produjeron presumiblemente en Sicilia presentan cuños en posición aleatoria como sus vecinos griegos, sin embargo las de Carthago se fijaron siempre en las 12 h^[164]; como las que los cartagineses realizaron en la península Ibérica a fines del siglo III a.C.^[165] En la república romana, el hecho de que algunas emisiones mantengan una posición de cuños homogénea se ha relacionado con turnos de personal, aunque también las variaciones podrían deberse a los cambios de turno o a una acuñación descuidada^[166]. Las monedas sasánidas normalmente presentan una posición de 3 h^[167].

4. LA PRODUCCIÓN

4.1 Cuestiones técnicas

La acción de acuñar recibe en latín el nombre de *ferire, cudere, percutere* o *signare* (aunque el último vocablo sirve también para fundidas); consistía en golpear con un martillo el extremo del cuño de reverso, el móvil, cuya presión embutía la masa del disco de metal, el cospel, en las partes incusas de los dos cuños (fig. 13). Parece lógico pensar que una vez acabados los cuños y antes de comenzar a trabajar con ellos se probarían de algún modo. Aunque no contamos con ninguna prueba de cuños identificada indudablemente como tal, se conocen de época republicana algunas piezas que quizás se originaron como tales en metales diferentes a los que estarían destinados^[168].

También la península Ibérica ha proporcionado algunas piezas que pudieron haber tenido esta función^[169].

Con el martillo o *malleolus* la presión ejercida por milímetro cuadrado en el cuño móvil era superior a la que recibía el inferior, que además estaba protegido^[170]. La acuñación en Grecia y en Roma pudo realizarse tanto en frío como en caliente, y se ha señalado que cuando se realizaba de esta última forma habría sido importante, para prolongar la vida del cuño, refrescarlo habitualmente con agua^[171]. Las tetracmas de Atenas fueron acuñadas en caliente^[172] y se ha sugerido que el proceso podía haberse realizado con flanes calentados a 700°, enfriando después los cuños con agua para que no se deformasen^[173].

En pequeñas piezas sería más ventajosa, en términos de coste de producción, la acuñación manual; sin embargo, las diferentes características metalúrgicas, los módulos y los grosores de las monedas no permiten considerar la producción monetaria con técnicas uniformes, y por ello se ha hablado de un posible uso, siempre marginal, de métodos de acuñación mecánicos. Para los grandes broncees ptolemaicos de 35 mm. se pudo utilizar un martillo pilón rudimentario como masa elevada y lanzada. Existían las poleas, y por ello quizás se conoció el martinete, mazo o viga de madera forrada de hierro^[174]. Los grandes sestercios o los múltiplos bajo-imperiales pudieron también servirse de este sistema con vistas a obtener una nitidez en los diseños tras el impacto, lo cual sólo se consigue con una presión uniforme y vertical.

4.2 Problemas técnicos

El problema más grave que se presentaba en el proceso de fabricación de moneda era sin duda la fractura de los cuños, tras la cual había que reemplazarlos por otros nuevos (fig. 14). Hasta inicios de época imperial existió en las monedas la tendencia a mostrar superficies convexas en los anversos y cóncavas en los reversos, lo cual refleja el tipo de superficie en la que se grabaron los diseños en los cuños. Esto se explica, en parte, por cuestiones técnicas, ya que por un lado con estas formas el cuño fijo estabilizaba mejor el cospel y el móvil presionaba evitando posibles deslizamientos del disco; por otro lado, con este tipo de superficies se lograba una mayor duración de los cuños. Fue más habitual que se fracturase el cuño de reverso, debido a la mayor presión que recibía. Sellwood acuñaba en sus experimentos dando dos golpes de martillo en caliente y tres en las pruebas en frío^[175]; trabajando en caliente, el primero se le rompió por arriba después de 30 monedas y la parte del diseño tras 116 monedas. El segundo se volvió a romper por arriba después de 1.490 monedas, a pesar de haberlo reforzado con un anillo. Un tercer cuño de menor longitud, y también reforzado, aguantó hasta las 7.786 piezas. En la Antigüedad, la producción no solía interrumpirse por las fracturas de cuño, siendo la mayor parte de las veces irrelevante que parte del diseño se estropease; en monedas sasánidas los cuños rotos se usaron durante mucho tiempo^[176].

El resto de problemas que se pueden detectar en el proceso de acuñación fueron menores, ya que afectaron a las piezas de forma individual: se trata, por ejemplo, de las monedas que tienen el anverso normal y en el reverso muestran la misma figura del anverso de forma incusa (fig. 15). Esto se debe a que en el proceso de acuñación el cospel se quedó adherido al cuño móvil y éste actuó como punzón de reverso. La profundidad del grabado de las figuras y un ritmo acelerado en el proceso de acuñación son las causas que, en buena medida, explican este tipo de anomalía.

El descentrado fue otro fenómeno común que tuvo lugar cuando los cuños de anverso y reverso no estaban bien alineados en la acuñación, dando lugar a piezas de aspecto descuidado. El control de calidad no parece que fuera muy exigente en este sentido, ya que lo que verdaderamente importaba era el peso y el módulo. Cuando las monedas recibían más de un golpe de martillo, porque no se habían grabado bien los tipos, entonces era bastante difícil que el segundo golpe coincidiese en la misma posición que el primero, produciéndose en la moneda un doble contorno de la misma figura o los mismos diseños en posiciones diferentes.

4.3 El ritmo de trabajo y el volumen de producción

La variabilidad de la producción de los cuños pudo ser muy importante en función de los metales acuñados, del tamaño de los cospeles, del relieve del diseño, de la calidad metálica de cuños, de la pericia de operarios y de cuestiones diversas como, por ejemplo, de la retirada de los cuños antes de que quedaran inservibles. Durante la república romana, para incrementar la producción quizás se acuñaron dos o tres monedas a la vez^[177], y se llegó a trabajar directamente sobre las ristras de cospeles antes de separarlos^[178]. También se conoce un as de Augusto que parece tener los golpes de dos cuños de anverso y dos de reverso^[179].

No obstante, el procedimiento normal era acuñar las monedas de una en una. El proceso se podía realizar en frío o en caliente, circunstancia que afectaba a la vida de los cuños. Sellwood trabajando solo, acuñaba cien monedas a la hora^[180], incluyendo la fundición y la fabricación de flanes, ritmo suficiente quizás para una gran cantidad de cecas. Para Valentia se ha calculado que la serie I pudo acuñarse en 73 días^[181]. Las cecas que producían millones de piezas debieron funcionar con varios equipos compuestos por unas cuatro personas^[182]. Así, en cecas como Atenas y Roma la producción era continua y utilizaba simultáneamente diversas parejas de cuños.

Por lo que se refiere al número de monedas que pudo producir un cuño existen diversas propuestas, cada una de ellas realizada a partir de diferentes planteamientos. Sellwood propuso, a partir de sus propios experimentos, que se podrían obtener entre 10.000 y 16.000 piezas en una acuñación en caliente por cuño de anverso y entre 5.000 y 8.000 en frío. Kinns calculó, combinando el estudio de cuños con datos epigráficos, que los anversos utilizados para las estateras de la anficiónia de Delfos produjeron entre 23.333 y 47.250 monedas^[183]. Para la plata romana republicana Crawford consideró que un cuño de anverso pudo producir, por término medio, unas 30.000 monedas^[184]; mientras que para los cuadrantes de Augusto,

Carter y Petrillo sugirieron que los cuños de anverso pudieron haber llegado a batir unas 20.000 piezas^[185].

Desde luego, la vida productiva del cuño dependió del nivel de actividad de la ceca; si había parones o un ritmo más lento, el cuño permanecía disponible durante más tiempo. Morkholm planteó la cuestión de cuánto tiempo podría llegar a separar a dos monedas que comparten un cuño^[186]. Las emisiones del nuevo estilo de Atenas se fechan en el reverso con una letra que indica el mes de producción, por lo que sabemos que los cuños de anverso de tetradracmas duraban normalmente 3-4 meses, aunque uno llegó a utilizarse continuamente durante 9 meses. En las cecas ptolemaicas de Chipre (Salamis, Citium y Paphos) fue normal usarlos durante meses^[187], pero no son raros los que sobrepasan los dos años; un cuño de Citium fue utilizado incluso durante cinco años consecutivos de reinado, otro de Salamis se utilizó en dos emisiones separadas siete años^[188], y en monedas de Arados un cuño de anverso fue utilizado entre el 76-72 a.C.^[189]

4.4 Alteraciones

Después de fabricadas, las monedas pudieron ser objeto de manipulaciones que alteraban su aspecto originario. La que más se aproxima a las labores de acuñación fue la del contramarcado^[190], consistente en la aplicación de un resello mediante el cual se añadía un mensaje. La contramarca en ocasiones anulaba el que transmitía la propia moneda a través de los tipos y leyendas, lo modificaba parcialmente o simplemente le confería uno nuevo. En el proceso del contramarcado interviene un solo punzón, a diferencia de lo que sucede en la acuñación; los motivos estampados pueden estar en relieve o incusos y su aplicación provoca una deformación de la pieza, pudiendo incluso agrietarla, sobre todo si el punzón es grande y se aplica sobre piezas de bronce. Es posible que algunos contramarcados se realizaran en la propia ceca, especialmente aquellos que

tienen un significado que se vincula con la autoridad o sus instituciones de gobierno. Pero no todas las contramarcas fueron originadas por instituciones oficiales, ya que un buen número de ellas deben vincularse con ambientes comerciales privados o con campamentos militares^[191].

Se conocen otras alteraciones de las monedas, como puede ser la partición de las mismas, con el propósito de obtener divisores en momentos de escasez y de ese modo hacer más fluidos los intercambios monetarios. La *damnatiomemoriae* fue también otro tipo de alteración de las monedas, consistente en el borrado de una parte de ella. Si embargo, estas manipulaciones fueron por lo general efectuadas fuera del ámbito estricto de la ceca y, por consiguiente, sin ninguna vinculación con el proceso de la fabricación de la moneda

5. FALSAS

También en la Antigüedad se fabricó moneda falsa; aunque muchos de sus métodos de elaboración fueron comunes a los de la moneda oficial, también se desarrollaron técnicas propias, que respondían a la idea de conseguir el máximo provecho con un mínimo coste y esfuerzo. Por otra parte, la entidad arqueológica de este material recomienda que su análisis se realice separadamente de la moneda oficial. Además, como las imitaciones una vez detectadas eran menos apreciadas o perdían casi todo su valor (en especial las piezas de plata) se extraviaron con mayor facilidad que las oficiales, y hoy día resulta muy frecuente su hallazgo. En la República se fabricaron denarios forrados y el bronce se imitó en las provincias^[192]; en el imperio se imitaron masivamente monedas de Claudio^[193], y en el bajo imperio fueron comunes las piezas irregulares^[194], que contribuyeron a deteriorar todavía más la calidad de la masa monetaria en circulación (fig. 16). En líneas generales las imitaciones parecen surgir como consecuencia de una escasez de moneda oficial^[195].

La primera cuestión relacionada con las actividades fraudulentas se refiere a los trabajadores de la ceca. Un texto del Digesto parece confirmar que pudo suceder en alguna ocasión^[196]: '*Los que al fabricar moneda pública, se la hacen aparte para sí con el cuño público o hurtan la ya acuñada, no se considera que han hecho moneda falsa, sino que han hurtado moneda pública, lo que se aproxima al crimen de peculado*'. En este caso no se trataría de falsificaciones propiamente dichas, pero sirve para indicar cómo las personas involucradas en el trabajo de acuñación pudieron desarrollar su actividad fuera del contexto oficial de la ceca.

En el año 81 a.C., la *lex Cornelia de falsis* castigaba a las personas libres que falsificasen moneda con el destierro y a los esclavos con la muerte. En época bajo-imperial la fundición de monedas se prohibió por ley, siendo una clase más de fraude^[197]; no importaba si se toleraba o no, la actitud oficial era que no podía haber entendimiento entre administración y falsificadores. En época de Teodosio los falsificadores eran culpables de traición, torturados para que delatasen a sus cómplices^[198], con pena de ser quemados vivos, y se ofrecía una recompensa al que los denunciase^[199]. En la misma época la política monetaria China desarrollaba una filosofía diferente; un texto de Shen Qingzhi (386-465) habla de permitir la libre fabricación de moneda fundida a los particulares con la única condición de que el metal sea puro^[200].

Las monedas falsas podían ser acuñadas o fundidas. Las falsificaciones realizadas con cuños mostraron muy diversas calidades, de modo que no siempre se reconocen fácilmente, si no es por un estilo peculiar, errores, o anomalías en el *ductus* de la leyenda. En ocasiones es muy complicado establecer el límite entre moneda oficial y no oficial. En Inglaterra a mediados del siglo IV la reacuñación de piezas de imitación sobre piezas oficiales fue un fenómeno común^[201]; el tesoro de Heslington contiene por ejemplo 297 reacuñaciones de talleres irregulares que, salvo en un caso, utilizaron siempre piezas oficiales como soporte.

Un tipo muy común de moneda falsa acuñada fue la de metales preciosos que requería un proceso técnico bastante complejo, ya que se debía ocultar que la moneda no era íntegramente del metal que aparentaba ser. Para ello se podía forrar un cospel cualquiera mediante un encapsulado con láminas de plata. En la República (fig. 17) y a principios del Imperio fue común utilizar una hoja metálica para forrar, soldándola o calentándola^[202]. Los núcleos eran sobre todo de cobre y muy raramente de hierro. La soldadura de las láminas era de plata-cobre eutéctica^[203], con un grosor suficiente para que aguantase la acuñación; también se cree que podían chaparse mediante una inmersión en plata líquida. Cuando la calidad de la plata bajó, los falsificadores cambiaron a baños de plata de peor calidad. Se han comparado monedas forradas romanas y celtas procedentes de Hayling Island y se ha comprobado que están realizadas con diferentes técnicas y calidades de forrado^[204]. Las romanas se hicieron con menor porosidad en el corazón de cobre, envolviéndose en papel de plata pura el tiempo justo y a temperatura justa para que el corazón no se fundiese, ni se mezclase con la plata. Los cospeles celtas eran más porosos, absorbieron más plata que además era menos pura, y tenían peor apariencia. En la república se fabricaron denarios *serrati* cuyo contorno irregular pretendía ser una respuesta a estas prácticas irregulares, pero como se forraron igualmente, dejaron de darles esa forma tan laboriosa.

Las falsificaciones obtenidas mediante fundición eran relativamente fáciles de hacer y su calidad era normalmente mediocre o baja. Fue una práctica común en época bajo-imperial y en ellas resultaba evidente la pérdida de calidad, pero cuando circulaban entre centenares o miles podían pasar desapercibidas. No se debieron equiparar a las oficiales, sino que debieron ser consideradas como otro tipo de moneda que resultaba necesaria. El procedimiento más común para obtenerlas fue con moldes de arcilla en donde se habían grabado las improntas de monedas. El hecho de que los moldes se conserven invita a pensar que no siempre era necesario romperlos. Hay que tener en cuenta que tenía lugar una cierta disminución del tamaño tras el secado de los moldes, que en reducciones sucesivas resultaría muy apreciable, y que para evitar que el metal se

adhiriese a la arcilla habría que impregnar los moldes con algún tipo de grasa^[205]. Los falsificadores debieron utilizar para sus aleaciones cualquier objeto de bronce disponible, lingotes o monedas; los restos de plata, presentes en imitaciones de inicios del siglo IV muestran que al principio se utilizaron *folles*, y están completamente ausentes en aleaciones más tardías^[206]. Es una actividad muy bien documentada en Francia e Inglaterra^[207]. El hallazgo de algunos moldes en Bélgica ha permitido realizar algunas reflexiones de interés sobre los momentos en los que esta práctica comenzó a hacerse común^[208]; a mediados del siglo III se copiaron denarios del 194-236 d.C. El testimonio más espectacular de moldes para fundición procede de Egipto, y son los 15.000 moldes encontrados en Dyonisias (Qasr Qarun), de principios del siglo IV, en un edificio que no parece un taller clandestino^[209]. En Egipto fue un método común para el que se utilizaron tanto improntas individuales como múltiples; estas últimas, preparadas para fundir entre 5 y 8 monedas están unidas por pequeños canales y otro más en el borde para verter el metal fundido. En ocasiones se utilizaron piezas muy gastadas para las improntas, que se apilaban cuando iban a utilizarse; se conserva una pila de 12 discos de arcilla en el Museo Egipcio de El Cairo que ilustra perfectamente el procedimiento utilizado^[210]. También son numerosos las evidencias de Damery (Marne), donde se encontraron 3.900 monedas de imitación de Constante I y Constancio II, la mayoría con la marca del taller de Treveri, junto a un taller con moldes para fabricarlas^[211].

BIBLIOGRAFÍA

- Abascal, J.M. (1996) Ripollès, P.P.; Gozalbes, M., "Varia Metallica (I): Anàlisi de monedes antigues, medievals i modernes", *Acta Numismàtica* 26, pp. 17-51.
- Alfaro, C. (1999) "Un cuño para la fabricación de moneda ebusitana", *Rutas, monedas y ciudades. Anejos Archivo Español de Arqueología XX*, pp. 185-191.
- Alfaro, C.; Otero, P. (2000) "Un cuño romano republicano hallado en la provincia de Cáceres (España), *XII. Internationaler Numismatischer Kongress, Berlin 1997, Akten-Proceedings-Actes I*, Berlín, pp. 455-459.
- Allen, D.F. (1980) *The Coins of the Ancient Celts*, (D. Nash, ed.), Edimburgh.
- Anheuser, K.; Northover, P. (1994) "Silver plating on Roman and Celtic coins from Britain - a technical study", *British Numismatic Journal* 64, pp. 22-32.
- Babelon, E. (1894) *La gravure en pierres fines camées et intailles*, París.
- Balog, P. (1955) "Notes on ancient and medieval minting technique", *NC*, pp. 195-202.
- Bastien, P. (1985) "Imitations of Roman Bronze Coins, A.D. 318-363", *ANSMN* 30, pp. 143-177.
- Bernareggi, E. (1974) "Familia monetalis", *QT*, pp. 177-191.
- Besombes, P. A. y Barrandon, J. N. (2000) "Nouvelles propositions de classement des monnaies de "bronze" de Claude I", *Revue Numismatique* 155, pp. 161-188.
- Blázquez, C. (1999) "Notas sobre la contramarca cabeza de águila y su distribución geográfica en el territorio peninsular", *Rutas, ciudades y moneda en Hispania, Anejos de Archivo Español de Arqueología XX*, pp. 91-100.
- Bonet, H; Mata, C. (2002) *El Puntal dels Llops. Un fortín edetano*, Valencia.
- Bopearachchi, O.; Pieper, W. (1998) *Ancient Indian coins*, Turnhout.
- Bouyon, B.; Depeyrot, G.; Desnier, J.-L. (2000) *Systemes et technologie des monnaies de bronze (4^e s. avant J.-C. - 3^e après J.-C.)*, Wetteren.
- Brenot, C. (1993) "Analyses des monnaies de billon du IV^e siècle: réflexions sur l'interprétation des resultats", *L'«inflazione» nel quarto secolo d.C.*, Roma, pp. 89-96.
- Brunk, G. G. (1980) "A Hoard from Syria Countermarked by the Roman Legions", *ANS MN* 25, pp. 63-76.
- Bruun, P. (1976) "Notes on the Transmission of Imperial Images in Late Antiquity", *Studia Romana in Honorem Petri Krarup Septuagenari*, Odense, pp. 122-131.
- Burillo, F. (1997) "La plata del Sistema Ibérico y los celtíberos", *Studium. Revista de Humanidades* 4, pp. 95-106.
- Burnett, A. (2001) "The invisibility of Roman Imperial Mints", *I luoghi della moneta. Le sedi delle zecche dall'Antichità all'età Moderna*, Milán, pp. 29-40.
- Burnett, A. M., Hook, D.R. (1989) "The Fineness of Silver Coins in Italy and Rome during the Late Fourth and Third Centuries B.C.", *Q.T.*, pp. 151-67.
- Buttrey, T.V. (1994) "Calculating Ancient Coin Production II: Why it Cannot be Done", *NC*, pp. 341-352.
- Callataÿ, F. De (1995) "Calculating Ancient Coin Production: Seeking a Balance", *NC*, pp. 289-311.
- Camp, J. McK. y Kroll, J. H. (2001) "The Agora Mint and the Athenian Bronze Coinage", *Hesperia* 2, Abril-Junio, pp. 127-162.
- Carradice, I. (1995) *Greek Coins*, Londres.
- Carson, R.A.G. (1956) "System and product in the Roman mint", *Essays in Roman Coinage presented to Harold Mattingly*, Oxford, pp. 227-239.
- Carter, G.F.; Petrillo, P. (1982) "Die-link Studies and the Number of Dies of Augustan Quadrantes ca. 5 B.C.", *Actes du 9^{ème} Congrès International Numismatique, Berna 1979*, pp. 289-308.
- Carter, G.F.; Razi, H. (1989) "Chemical Composition of Copper-Based Coins of the Roman

Republic", *Archaeological Chemistry IV*, Washington, pp. 213-230.

Casson, S. (1936) "The technique of Greek coin dies", *Transactions of the Inter. Num. Congress*, Londres, pp. 40-52.

Chaves, F. (2001) "El lugar de las cecas en la Hispania Romana", ", *I luoghi della moneta. Le sedi delle zecche dall'Antichità all'età Moderna*, Milán, pp. 199-218.

Coarelli, F. (1994) "Moneta. Le officine della zecca di Roma tra repubblica e impero", *AJIN* 38-41, pp. 23-66.

Collado, E.; Gozalbes, M. (1996) "Un plomo inédito de Celsa", *Gaceta Numismática* 122, pp. 47-51.

Conophagos, C. E. (1980) *Le Laurium Antique et la technique grecque de la production de l'argent*, Atenas.

Conophagos, C.; Badecca, H.; Tsaimou, C. (1976) "La technique athenienne de la frappe des monnaies a l'epoque classique", *Nomismatica Chronika* 4, pp. 5-33.

Cope, L.H.; King, C.E.; Northover, J.P.; Clay, T. (1997) *Metal analyses of Roman coins minted under the empire*, Londres.

Crawford, M.H. (1974) *Roman Republican Coinage*, Cambridge.

Crawford, M.H. (1981) "Hubs and Dies in Classical Antiquity", *NC*, pp. 176-177.

Crawford, M.H. (1982) "Unofficial imitations and small change under the Roman Republic", *AJIN* 29, pp. 139-164.

Davies, O. (1935) *Roman Mines in Europe*, Oxford.

Domínguez, A. (1998) "Las acuñaciones ibéricas y celtibéricas de la Hispania Citerior", *Historia Monetaria de Hispania Antigua*, Madrid, pp. 116-193.

Durán, R. (1952) "Breves consideraciones sobre los troqueles romanos del Museo Valencia de Don Juan", *Numisma* 2, pp. 111-116.

Dürr, N. (1957) "La confection des coins monétaires romains", *Congrès International de Numismatique (Paris 6-11 juillet 1953)*, Paris, pp. 537-543.

Esty, W.W. (1986) "Estimation of the Size of a Coinage: a Survey and Comparison of Methods", *NC*, pp. 185-215.

García-Bellido, M.P. (1982) "Problemas técnicos de la fabricación de moneda en la antigüedad", *Numisma* 174-176, pp. 9-50.

García-Bellido, M.P. (1982) "A hub from Ancient Spain", *NC* 1986, pp. 76-84.

Giard, J.-B. (1967) "Le trésor de Port-Haliguen. Contribution à l'étude du monnayage d'Auguste", *RN*, pp. 119-139.

Giard, J.-B. (1970) "Pouvoir central et libertés locales. Le monnayage en bronze de Claude avant 50 après J.C.", *RN* XII, pp. 33-61

Göbl, R. (1978) *Antike Münzen*, Munich.

Göbl, R. (1971) *Sasanian Numismatics*, New York (reimpresión de 1990).

Grierson, P. (1956) "The Roman Law of Counterfeiting", *Essays in Roman Coinage presented to Harold Mattingly*, Oxford, pp. 240-261.

Grierson, P. (1982) *Byzantine Coins*, Londres-Berkeley-Los Angeles.

Guadán, A.M. (1960) "Tipología de las contramarcas en la numismática ibero-romana", *Numario Hispanico* IX, 17, pp. 7-122.

Hackens, T. (1989) "Les relations entre graveurs de coins monétaires et graveurs de gemmes dans l'antiquité grecque", *Pact* 23, pp. 157-162.

Hermay, A.; Hesnard, A.; Treziny, H. (1999) *Marseille Grecque. 600-49 av. J.-C. Le cité phocéenne*, París.

Hill, G.F. (1922) "Ancient methods of coining", *NC*, pp. 1-42.

Howgego, C.J. (1985) *Greek Imperial Countermarks*. Londres.

Howgego, C. (1995) *Ancient History from Coins*, Londres-Nueva York.

Jenkins, G. K. (1970) *The Coinage of Gela*, Berlín.

Kalligas, P.G. (1997) "A bronze die from Sounion", *Numismatic Archaeology Archaeological Numismatics*, Oxford, pp. 141-147.

Kindler, A. (1986-1987) "Coins and remains from a Mobile Mint of Bar Kokhba at Khirbet el-^cAqd", *Israel Numismatic Journal* 9, pp. 46-50.

King, C.E. (1986) "The alloy content of the antoninianus, AD 253-268", *Proceedings of the 10th. International Congress of Numismatics*, Londres, pp. 289-292.

King, C.E. (1996) "Roman Copies", *Coin Finds and Coin Use in the Roman World (The thirteenth Oxford symposium on coinage and monetary history 25-27. 3. 1993)*, *SFMA* 10, Berlín, pp. 237-263.

Kinns, P. (1983) "The Amphictionic Coinage Reconsidered", *NC*, pp. 1-22

Kraay, C. M. (1976) *Archaic and Classical greek coins*, Londres.

Le Bohec, Y. (1997) "Coh. XVII Lugduniensis ad monetam", *Latomus* 56/4, pp. 811-8.

Le Rider, G. (1958) "Sur la fabrication des coins monétaires dans l'antiquité grecque", *Schweizer Münzblätter* 29, pp. 1-5.

Le Rider, G. (1975) "Contremarques et surfrappes dans l'Antiquité grecque" *Numismatique antique problèmes et methodes*, Nancy-Louvain, pp. 27-56.

- Levy, A.H. (1988-1989) "The making of coin dies", *Israel Numismatic Journal* 10, pp. 137-142.
- Lichocka, B. (1990) "Remarques sur les monnaies romaines tardives de Kom el-Dikka", *Études et Travaux* XV, pp. 243-252.
- Lichocka, B. (1996) "Les moules égyptiens à monnaies tardives du British Museum", *Archaeological Research in Roman Egypt* (D. M. Bailey, ed.), Michigan, pp. 197-206.
- Linders, T. (1989-1990) "The melting down of discarded metal offerings in Greek Sanctuaries", *Scienze dell'Antichità* 3-4, pp. 281-285.
- Llorens, M.M.; Ripollès, P.P. (1998) *Les encunyacions ibèriques de Lauro*, Granollers.
- Marchetti, P. (1979) *Histoire économique et monétaire de la deuxième Guerre Punique*, Bruselas.
- Mattingly, H.B. (1928) *Roman Coins*, Londres.
- Medrano Marqués, M.M. (1990) "Nuevos ponderales ibéricos procedentes de la Celtiberia Citerior", *Estado Actual de la Arqueología en Aragón. II. Comunicaciones*, Zaragoza, pp. 169-174.
- Melville Jones, J.R. (1983) *Testimonia Numaria*, Londres.
- Milne, J.G. (1922) "Two notes on greek coin dies", *NC*, pp. 43-48.
- Mindelberg, L. (1989) "Those ridiculous arrows. On the meaning of the die position", *Nomismatika Chronika* 9, pp. 23-27.
- Morkholm, O. (1983) "The life of obverse dies in the Hellenistic period", *Studies in Numismatic Method presented to Philip Grierson*, Cambridge, pp. 11-21.
- Patterson, C.C. (1972) "Silver Stocks and Losses in Ancient and Medieval Times", *Economic History Review* XXV, 2, pp. 205-235.
- Pink, K. (1952) *The triumviri monetales and the structure of the coinage of the Roman Republic*, ANS Numismatic Studies 7, Nueva York.
- Pink, K. (1956) "Special coinages under the triumviri monetales", *Essays in Roman Coinage presented to Harold Mattingly*, Oxford, pp. 56-62.
- Planas, A. et alii (1989) *Las monedas de la ceca de A'BSM (Ibiza)*, Ibiza.
- Reece, R.M. (1977) "Coins and frontiers - or supply and demand", *Limes. Akten des XI Internationales Limeskongresses*, Budapest, pp. 643-646.
- Ripollès, P.P. (1988) *La ceca de Valentia*, Valencia.
- Ripollès, P.P. (1994-1995) "La moneda en los inicios de la romanización: talleres y artesanos", *Arse* 28-29, pp. 199-215
- Ripollès, P.P. (1995) "Una aproximación a las reacuñaciones en la Península Ibérica durante la Antigüedad", *La Moneda Hispánica. Ciudad y Territorio, Anejos AEA XIV*, pp. 289-296.
- Ripollès, P.P.; Abascal, J.M. (1998) "Varia Metallica (II): análisis de monedas antiguas", *Acta Numismática* 28, pp. 33-52.
- Ripollès P. P. y Llorens, M. M. (2002) *Arse-Saguntum. Historia monetaria de la ciudad y su territorio*, Sagunto.
- RPC = Burnett, A., Amandry, M. y Ripollès, P. P. (1992) *Roman Provincial Coinage*, vol. I, Londres-París.
- RRC = Crawford, M.H. (1974) *Roman Republican Coinage*, Cambridge.
- Seltman, C. (1933) *Greek Coins*, Londres.
- Sellwood, D. (1963) "Some experiments in Greek minting technique", *NC*, pp. 217-231
- Sellwood, D. (1976) "Minting", *Roman Crafts*, Duckworth, pp. 62-73.
- Sellwood, D. (1983) "A die-engraver sequence for later Parthian drachms", *NC*, pp. 13-28.
- Serafin, P. (1988) "Sul contenuto argenteo di alcune serie Ispaniche", *Bolletino di Numismatica* 11, pp. 161-167.
- Serafin, P. (2001) "Dove erano le zecche di Roma Repubblicana", *I luoghi della moneta. Le sedi delle zecche dall'Antichità all'età Moderna*, Milán, pp. 29-40.
- Sevenants, W.; Van Heesch, J. Van (1987-1988) "The roman coin moulds of Rumst (Belgium)", *Acta Archaeologica Lovaniensia* 26-27, pp. 29-39.
- Stannard, C. (1988) "The Hub from Ancient Spain Reconsidered", *NC*, pp. 141-143.
- Sutherland, C. H. V. (1935) *Romano-British imitations of bronze coins of Claudius I*, NNM 65, New York.
- Thompson, H.A. (1954) "Excavations in the Athenian Agora: 1953", *Hesperia*, XXIII, 1, pp. 31-67.
- Tournaire, J.; Buchsenschutz; Henderson, J.; Collis, J. (1982) "Iron Age Coin Moulds from France", *Proceedings of the Prehistoric Society* 48, pp. 417-435.
- Vermeule, C.C. (1953-1954) "Some notes on ancient dies and coining methods", *Num. Circ.* LXI, pp. 398-404, 448-52, 500-4; LXII, pp. 1-6, 54-8, 102-4.
- Vermeule, C. (1957) "Minting Greek and Roman Coins", *Archaeology* 10, 2, pp. 100-107.
- Villaronga, L. (1973) *Las monedas hispano-cartaginesas*, Barcelona.
- Zwicker, U.; Oddy, A.; La Niece, S. (1993) "Roman techniques of manufacturing silver-plated coins", *Metal Plating and Patination*, Oxford, pp. 223-246.

Identificación de las imágenes

1. Lingote de plata de 410 g, perteneciente al tesoro de La Carolina (Jaén) con los signos tachados *u.u.ki.ki*. La fotografía forma parte de una carta enviada a M. Rodríguez de Berlanga por H. Sandars el 28 de julio de 1903 (Ayuntamiento de Valencia).
2. Denario romano republicano, con leyenda EX S C (x1,5). Tkalec 19/02/2001, 188.
3. Sólido de Graciano acuñado en Tréveri con la marca OB (x2). Museo de Prehistoria de Valencia.
4. *Siliqua* de Valente, acuñado en Tréveris, con leyenda PS (x2). GNC MNAC.
5. Unidad de Sekobirikes, de cobre, del tipo CNH 1. Siglo I a.C. ANS.
6. Cospes de bronce para acuñar divisores $\frac{1}{8}$ de Arse? (x2). Col. Privada.
7. Cuño de denarios romano-republicanos. NAC 7, 1-2/03/1994, 599.
8. Recreación de un taller de acuñación. Dibujo cortesía MARQ.
9. Estructuras de la ceca de Roma identificadas bajo la actual iglesia de S. Clemente, coincidentes con la planta trazada en la *Forma Urbis*. Tomada de Coarelli (1994).
10. G. B. Piranesi (1756), *Le Antichità Romane...*, Roma, detalle del t. I, lám II. Se trata del fragmento de la *Forma Urbis* con la leyenda MON que probablemente muestra parte de la planta de la ceca de Roma.
11. Moneda híbrida, con anverso de Irippoy y reverso de Osset. Viena.
12. Decadracma de Siracusa, con firma de Euainetos en el reverso. NAC 8/10/1998, 480.
13. Esquema de la acuñación de moneda a martillo.
14. Fraccionaria ampuritana, con cuño de reverso fracturado (x3). L. Villaronga, *Monedas de plata emporitanes dels segles V-IV aC*, Barcelona, 1997, 263.
15. Denario incuso acuñado por M. Antonio, en una ceca móvil, en el 37 a.C. (x 1.5). Ayuntamiento de Valencia.
16. Imitación de un as del emperador Claudio I. BM.
17. Denario romano-republicano, forrado (x1,5). Col. Privada.

[1] Howgego (1995) p. 24.

[2] Arist., *Los pájaros* 1105-1108; Melville Jones (1983) nº 58.

[3] Howgego (1995) p. 25.

[4] Davies (1935) p. 94.

[5] NH III, 3, 30. Oro y plata de Hispania eran famosas (Polibio III, 57, 3; Diodoro V, 36; Phylarchus, *ap. Athenaeum* 44B; Martianus *Capella* vi, 627; Solinus 23, 2; Priscian, *Perieg.* 272). El oro se encontraba en ríos (Estr. 208; Marcial xii. 57. 9; Pacatus, *Paneg.* 4; Arist. *Mir. Ausc.* 46) y en la superficie del suelo (Josephus, *B.J.* ii, 16). Sobre la plata (Diodoro V, 35; NH 33, 6, 96; Aethicus Istricus, *Cosmog.* 26). Plomo en NH 34,17,164 - 34,8,95 - 33,6,106.

[6] Patterson (1972) p. 227.

[7] Ripollès y Llorens (2002) p. 162, procedente de pequeñas explotaciones en la Sierra Calderona, véase la bibliografía de la nota 28.

[8] Burillo (1997) pp. 95-106.

[9] Allen (1980) p. 35.

[10] Quinto Curcio Rufo, *Historia de Alejandro Magno*, iii, 13, 10-11 y 16; vi, 2, 11.

[11] Patterson (1972) pp. 221-222.

[12] Liv. xxviii, 38, 5; xxxi, 20, 7; xxxii, 7, 4; xxxiii, 27, 2; xxxiv, 10, 2 y 7; xxxiv, 46, 2; xxxvi, 21, 11; ixl, 29, 6-7; ixl, 42, 3-4; xl, 16, 11; xl, 43, 6; xli, 7, 2; xli, 28, 6; xliv, 4, 1.

[13] Linders (1989-1990), pp. 281-285. De cuando en cuando, se reorganizaban las ofrendas y con una estricta supervisión se fundían los viejos y pequeños objetos en otros nuevos. En Delos, donde la cantidad de ofrendas era muy importante, se convertían en lingotes.

[14] Kraay (1976) p. 68.

[15] Carradice (1995) pp. 12-13.

[16] Patterson (1972), p. 225.

[17] Pol. vi, 13, 1.

[18] *RRC*, p. 605.

[19] *RRC*, pp. 606-607.

[20] Mattingly (1933) pp. 28-29

[21] Mattingly (1933) p. 37.

[22] Plinio, *NH*, XXXIII, 5.

[23] Varrón, *De vita Rustica*, fr. 103; *nam lateres argentei atque aurei primum conflati atque in aerarium conditi*.

[24] Reece (1977), p. 646.

[25] La fusión del oro se produce a 1050° y la de la plata a 960.5°.

[26] El plomo se oxida en la copelación a unos 1000°.

- [27] Conophagos, Badecca y Tsaimou (1976) pp. 12-16. Para la técnica de producción, véase Conophagos (1980).
- [28] Bonet y Mata (2002) pp. 197-206.
- [29] Burnett y Hook (1989) pp. 151-165.
- [30] *RRC*, p. 569.
- [31] Serafín (1988) 161-167.
- [32] *NH*, XXXIII, 126
- [33] Brenot (1993), p. 90.
- [34] *RIC X*, p. 24.
- [35] Camp y Kroll (2001) pp. 139-160.
- [36] Carter y Razi (1989) p. 228-229.
- [37] Ripollès y Abascal (1998) p. 33-52, con la bibliografía anterior; también una relación de resultados de análisis en Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) pp. 110-129.
- [38] Ripollès y Abascal (1998) p. 50.
- [39] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 35.
- [40] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 42.
- [41] Cope *et alii* (1997) p. 4.
- [42] King (1986) pp. 290-291.
- [43] Cope *et alii* (1997) p. 7.
- [44] Brenot (1993) pp. 91-92.
- [45] Hasta la emisión *RRC* 37.
- [46] *RRC* 38, 40, 41 y 43.
- [47] *RRC*, p. 579.
- [48] Plinio habla de piedras silíceas refractarias al fuego para fundir monedas, *NH XXXVI*, 22, 49.
- [49] Allen (1980) p. 34.
- [50] Tournaire *et alii* (1982) pp. 417-435.
- [51] Sellwood (1963) p. 225.
- [52] Camp y Kroll (2001) pp. 146-157.
- [53] Seltman (1933) lám I, 4.
- [54] Göbl (1990) p. 34.
- [55] Monedas de bronce de Satakarni, dinastía Satavahana.; Bopparachchi y Pieper (1998) pp. 37-41, 135-6.
- [56] Allen (1980) p. 34.
- [57] Domínguez, (1998) p. 161.
- [58] Hill (1922) p. 11.
- [59] Ripollès (1995) p. 292, donde se recogen un total de 117 piezas; nuevos datos en Ripollès y Llorens (2002) p. 201.
- [60] Hill (1922) p. 13; Kindler (1986-1987) pp. 46-50.
- [61] Grierson (1982) p. 42.
- [62] Hill (1922) p. 12.
- [63] *RRC*, p. 580.
- [64] Howgego (1995) p 28, recoge cospeles de plata de Eretria y Calcis y de bronce de Bactria, Argos, Paphos y Halieis.
- [65] Alfaro (1999), pp. 187; Planas, A. *et alii* (1989), lám. IIG.
- [66] Chaves (2001), p. 211 y figs. 1-3.
- [67] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 79.
- [68] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 74-77.
- [69] Kalligas (1997) p. 144.
- [70] Tal y como se comprueba en la que se conserva en el IVDJ. R. Durán (1952) pp. 111-116.
- [71] SNG Cop. n° 1, 38
- [72] Vermeule (1953), n° 10, p. 397. Ejemplar de 21,6 cm. de longitud en la colección Thomas Whittemore, Fogg Art Museum, Harvard University.
- [73] *RRC*, p. 588.
- [74] Kalligas (1997) p. 143.
- [75] Vermeule (1954) n° 2, p. 53.
- [76] Alfaro (1999) pp. 185-191. Hay que destacar su diminuto tamaño (11 mm. x 10 mm. y 7,4 g) y su aleación contiene un 79,55% de cobre,

un 13,89% de plomo y un 6.12% de estaño.

[77] Medrano (1990) p. 173.

[78] *NFA* 25, 1990, n° 301 = *NAC* 7, 1-2/03/1994, n° 599.

[79] Alfaro y Otero (2000) pp. 455-459, con la siguiente composición metálica: 80% de cobre, 18% de estaño y 0,11% de plomo.

[80] Durán (1952) pp. 111-116, corresponden a la emisión *RIC* I, 207, del 2 a.C. de Lugdunum.

[81] Conophagos, Badecca y Tsaimou (1976) p. 23. Se encuentra en el Museo Numismático de Atenas y fue encontrado en Tel el-Athrib (Egipto). Su aleación presenta un 66-67% de cobre y un 24% de estaño.

[82] Babelon (1894) pp. 22-30.

[83] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 16.

[84] Carter y Carter (1983) p. 42.

[85] Sellwood (1983) p. 14.

[86] *RRC*, p. 578.

[87] Llorens y Ripollès (1998) p. 115.

[88] *RPC*, p. 15.

[89] Göbl (1990) p. 31.

[90] *RIC* I, p. 12.

[91] *SHA*, *Trig. Tyranni*, 31.3; *...quorum hodieque forma extat apud Treviros*.

[92] Bruun (1976) p. 124; la fuente es *De caerimoniis*, de Constantinus Porphyrogenitus.

[93] Dürr (1957) pp. 537-543. El proceso tendría varias fases: 1. El empleado de mayor rango del taller, recibía la imagen oficial del emperador (*imago sacra*). 2. El grabador jefe grababa una matriz con el perfil (que aparece en reversos de Julia Domna, Póstumo, Heliogabalo, Alejandro Severo, Aureliano y Valente). 3. La matriz fabrica punzones que son vaciados y acabados por los grabadores adjuntos, que le añaden la leyenda.

[94] Balog (1955) p. 196.

[95] Levy (1988-1989) pp. 137-142.

[96] *Ibidem*

[97] Domínguez (1998) p. 162.

[98] Conophagos, Badecca y Tsaimou (1976) pp. 18-21.

[99] Le Rider (1975) pp. 27-56.

[100] Crawford (1981) pp 176-177, donde se repasan los autores a favor del uso de punzones (May, Ravel, Seltman, Milne, Westermark) y los que están en contra (Naville, Le Rider, Bastien, Cahn, Jenkins y el propio Crawford).

[101] García-Bellido (1986) pp. 76-84, corresponde a la emisión *RRC* 44/1 y tiene un 77,5% de cobre y un 21.9% de estaño.

[102] Stannard (1988) pp. 141-143.

[103] Chaves (2001) p. 199-200.

[104] García-Bellido (1982) pp. 31-32.

[105] Hill (1922) p. 26.

[106] Jenkins (1970) pp. 120 y ss.

[107] Milne (1922) pp. 43-48.

[108] *RRC*, p. 578: *RRC* 246/4a, 390/2, 437/4b, 494/27 y 528/3.

[109] Nos referimos a los denarios *CNH* 11 con signo *ka* en anverso, cuyo último cuño se retocó, añadiéndose el signo *tu*, y convirtiéndose en el tipo *CNH* 14, tal y como hemos comprobado tras la ordenación de los cuños.

[110] Bastien (1955) p. 161, lám. 44, 56-58.

[111] Chaves (2001) p. 210.

[112] Hermary, Hesnard y Treziny (1999), pp. 130-132.

[113] Burnett (2001) p. 43.

[114] Camp y Kroll (2001) pp. 127-162.

[115] Burnett (2001), p. 44. Camp y Kroll (2001) p. 160.

[116] Burnett (2001), pp. 44-45.

[117] *Liv.* 6, 20, 13; lo más reciente en Serafín (2001) pp. 29-40.

[118] *VI*, 20, 13; *...ubi nunc aedes atque officina monetae est*.

[119] *RIC* 242A en ases. En plata desde año 96, bajo Nerva *RIC* 8, *MONETA AVGVST*.

[120] Burnett (2001), p. 46.

[121] Coarelli (1994) p. 50.

[122] *CIL* VI, 42-44.

[123] *CIL* VI, 239.

[124] *CIL* VI, 791. Sobre la aparición de todas las inscripciones Coarelli (1994) pp. 47-48. En 1715 aparecieron dos más (*CIL* VI, 1145-1146).

[125] Se ha comentado la posibilidad de que en casos de necesidad trabajasen en Roma talleres subsidiarios (Serafín (1988) p. 35). También se ha propuesto para Castulo; en la ciudad se situaría el taller principal, y en las minas el secundario, aunque García-Bellido opina que serían realmente dos talleres diferentes (Chaves (2001) p. 200).

[126] Coarelli (1994) p. 65.

[127] *ILS* 2130

[128] Le Bohec (1997) pp. 811-8.

[129] *RIC* X, p. 26.

[130] Villaronga (1973) 89-93; *RRC* 38-111.

[131] *RRC*, p. 604.

[132] Kindler (1986-1987) pp. 46-50.

[133] Aunque éste es un tema que todavía no ha sido convenientemente estudiado en su globalidad, se han apuntado estrechas similitudes, por ejemplo, entre Carmo y Obulco, entre Urso y Castulo, entre Arse, Saitabi y Valentia, entre Saitabi y Lauro, y entre Sekaisa y Karbika, véase Chaves (2001) pp. 200-203 y la bibliografía citada en notas 87-88.

[134] *RPC*, p. 15.

[135] Chaves (2001) p. 201. Coincidimos con Chaves en que la moneda híbrida con anverso de Italica y reverso de Emerita es falsa.

Reiteramos que el molde para fabricar el reverso ha sido hecho estampando el reverso de la moneda del Museo Arqueológico Nacional, nº 10821 (= Vives, lám. CXLI, 6).

[136] Pink (1956) p. 57.

[137] *Dig.* I, 2, 2, 30.

[138] Pink (1952). En época de César de tres pasaron a cuatro (*RRC* 480, 485, 494, 525) y con Augusto volvieron a ser tres (*RIC* I, pp. 65 ss.), aunque al final se detectan algunas anomalías.

[139] *RRC*, p. 603.

[140] *RIC* I, p. 7.

[141] *RRC* pp. 606-607.

[142] *CIL* VI, 1607, 1625. También se conoce uno de Treveri de finales del siglo III (*CIL* VI, 1641).

[143] *CIL* VI, 42.

[144] *CIL* VI, 43.

[145] Conocemos una inscripción de época de Constantino que menciona la *jerarquía procurator-praepositi-officinatores* = *CIL* VI 1145

[146] *BMC* Italy, p. 282, no. 76.

[147] Coarelli (1994) p. 56.

[148] Bernareggi (1974) pp. 177-191, donde se analizan estas dos interpretaciones.

[149] Hackens (1989) p. 161.

[150] Carradice (1995) p. 14-15.

[151] *RRC*, p. 579. Crawford piensa que también eran conocidos como *signatores* (p. 578) al igual que *RIC* I, p. 15 y Coarelli (1994) p. 62-63.

[152] Coarelli (1994) p. 64.

[153] Coarelli (1994) p. 63.

[154] Bernareggi (1974) p. 181.

[155] Bernareggi (1974) p. 181.

[156] Aparecen citados en la Vulgata (*Gén.* 4, 22), refiriéndose a Tubalcain artífice en trabajar a martillo cobre y hierro (... *qui fuit malleator et faber in cuncta opera aeris et ferri*). También en Job (41, 15), "...apretado como yunque de herrero golpeado de martillo" (*et stringetur quasi malleatoris incus*).

[157] *CIL* VI 239 y 8455.

[158] Mattingly (1928) p. 133.

[159] *RRC* 464 del 46 a.C. de la ceca de Roma.

[160] Casson (1936) pp. 40-52.

[161] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 18.

[162] Hill (1922) p. 17.

[163] Vermeule (1954) nº 3, p. 101.

[164] L. Mindelberg (1989) pp. 23-24. También señala que sirve para detectar falsificaciones cuando las originales presentan posiciones fijas y los falsificadores no lo han advertido, tal y como sucede con estáteras de Karistos en Eubea y las octadracmas de oro de Ptolomeo II con Arsinoe II y Ptolomeo I con Berenice I.

[165] Villaronga (1973) pp. 111-112.

- [166] *RRC*, p. 582.
- [167] Göbl (1990) p. 34.
- [168] *RRC*, p. 581; se trata de piezas de bronce con varias impresiones o plomos.
- [169] Collado y Gozalbes (1996) pp. 50-51
- [170] Sellwood utilizó para sus experimentos un martillo de 1,13 kg, véase Sellwood (1963) p. 226.
- [171] Conophagos, Badecca y Tsaimou (1976) p. 24.
- [172] Sellwood (1976) p. 72.
- [173] Conophagos, Badecca y Tsaimou (1976) p. 7.
- [174] Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 52-61.
- [175] Sellwood (1963) p. 226 y 228.
- [176] Göbl (1990) p. 35.
- [177] *RRC* p. 582.
- [178] *RRC* lám LXV, 5.
- [179] Giard (1967) lám. XIII, 42.
- [180] Sellwood (1963) p. 226.
- [181] Ripollès (1988) pp. 45-46.
- [182] Sellwood (1976) pp. 71-72.
- [183] Kinns (1983) p. 18.
- [184] *RRC*, p. 694.
- [185] Carter y Petrillo (1982) p. 295.
- [186] Morkholm (1983) pp. 11-21.
- [187] Que incluyen los años de reinado.
- [188] Morkholm (1983) p. 15.
- [189] Hill (1922) p. 24.
- [190] Le Rider (1975) pp. 27-56, Howgego (1985) y Guadán (1960).
- [191] Véase, por ejemplo, Blázquez (1995) pp. 91-100; Brunk (1980) 63-76.
- [192] Crawford (1982) pp. 139-164.
- [193] Sutherland (1935); Giard (1970) pp. 33-61; Besombes y Barrandon (2000) 161-188.
- [194] Véase, por ejemplo, Bastien (1985) pp. 143-177, para las imitaciones de mediados del siglo IV.
- [195] King (1996) p. 237.
- [196] *Dig.* 48,13,8.
- [197] Contemplada por Constantino en el 326 (*C. Th.* IX, 21, 3), Constancio II en 349 (*C. Th.* IX, 21, 6), Constancio II y Juliano en el 356 (*C. Th.* IX, 23, 1), Valentiniano I y Valente en el 371 (*C. Th.* IX, 21, 1; *Just.* XI, 11, 2), Valentiniano II, Teodosio y Arcadio en 389 (*C. Th.* IX, 21,9) y 393 (*C. Th.* IX,21,10).
- [198] *C. Th.* IX, 24, 1 del año 321.
- [199] *C. Th.* IX, 24, 2 del año 329.
- [200] Citado por Bouyon, Depeyrot y Desnier (2000) p. 11.
- [201] P. Bastien (1985) pp. 143-177.
- [202] Zwicker, Oddy y La Niece (1993) pp. 223-246.
- [203] El eutéctico plata-cobre tiene lugar a 779°, formándose una aleación de 28,1% de cobre y 79,1% de plata.
- [204] Anheuser y Northover (1994) p. 29-30.
- [205] Hill (1922) p. 4.
- [206] Bastien (1985) 143-177.
- [207] King (1996) pp. 259-263.
- [208] Sevenants y Heesch (1988) pp. 29-39.
- [209] Lichocka (1996) pp. 197-206.
- [210] N° inv. 7.140; Lichocka (1990) pp. 243-252.
- [211] Hill (1922) p. 3.