

# EVIDENCIAS DE LA FALSIFICACIÓN MONETARIA EN EL TESORILLO DE OTAZA. ANÁLISIS Y ESTUDIO

Raúl SÁNCHEZ RINCÓN\* y Luis Ángel ORTEGA CUESTA\*\*

Fecha de recepción: 10/10/2017

Fecha de aceptación: 30/11/2017

## Resumen

Son muchos ya los años transcurridos desde la publicación del hallazgo de Otaza, sin que desde entonces se haya abordado su estudio en profundidad. Dado que la ocasión la pinta calva, aprovechando que el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava iba a limpiar en varias fases todas las piezas del citado tesorillo, a partir del año 2015 venimos revisando paulatinamente cada una de las piezas del depósito a medida que se van restaurando. Para nuestro asombro el atesoramiento de Otaza aún sigue ocultando innumerables sorpresas que esperamos poder ir desvelando en próximos artículos. En el presente tenemos el placer de dar a conocer cuatro interesantísimos dineros que vienen a arrojar algo de luz sobre una práctica tan poco conocida en la Castilla plenomedieval como es la práctica falsaria.

**PALABRAS CLAVE:** tesorillo de Otaza, monedas con superficies plateadas, falsificación, analíticas, microscopio electrónico de barrido

## Abstract

Many years have passed since the publication of the discovery of Otaza, but since then no in-depth study has been addressed. Since the opportunity knocks but once, taking advantage that the Restoration Service of the *Diputación Foral de Álava* was going to clean in several phases all the pieces of the aforementioned treasure, from 2015 we have been gradually reviewing each of the pieces of the deposit as they are restored. For our amazement the hoarding of Otaza still continues to hide innumerable surprises that we hope to be able to reveal in future articles. Right now we have the pleasure to present four interesting *dineros* that come to shed some light on a practice less known in the High Middle Ages of Castile as is the practice of falsifying.

**KEYWORDS:** little hoard of Otaza, surface-silvered coins, counterfeit, analytics, scanning electron microscope

## 1. Problemática

**S**iempre nos llamó la atención una desconcertante frase recogida en el primer y hasta ahora único trabajo dedicado al estudio de las monedas descubiertas tras las labores de demolición del pueblo de Otaza. Recientemente, a raíz de haber examinado gran parte de los ejemplares pertenecientes a tan célebre ocultación (cerca de 4.000 piezas), hemos tenido la oportunidad de entender al fin por qué al hablar de las características de las monedas del tesorillo se afirmaba extrañamente lo siguiente: “todas son de vellón, dineros de cobre forrados exteriormente por una capa de plata” (GARCÍA y SAN VICENTE 1985: 391).

A pesar de que es harto conocido que el vellón es una aleación, es decir, una mezcla de plata y cobre en diferentes proporciones, resulta obvio que los autores de aquel primer estudio no supieron interpretar el fenómeno ante el que se hallaban. Y no

es otro que, entre la inmensa mayoría de piezas legítimas que componen el depósito de Otaza se colaron varios ejemplares ilegítimos o cuanto menos oficiosos. De esta suerte, de las 5.034 monedas que forman el atesoramiento tan sólo cuatro dineros presentan un alma de cobre recubierta en mayor o menor medida por una cobertura plateada.

La práctica falsaria debió ir prácticamente de la mano de la invención de la moneda al punto que se constata desde tiempos muy antiguos. Así, desde el siglo V a.C., en plena Grecia clásica, comienzan a falsificarse ampliamente los celeberrimos tetradracmas atenienses con cabeza de Atenea y lechuza, símbolo universal, éste último, de la ciudad de Atenas y por extensión de la civilización griega. La técnica empleada para su fabricación no era sencilla y consistía en “forrar” un cospel o flan de cobre mediante una fina capa de plata en aras a simular una pieza auténtica de plata (GOLDSBOROUGH 2014a; IBÁÑEZ 2009a). Para conseguirlo, por norma general, se envolvía el disco de cobre con láminas de plata superpuestas mecánicamente (Fig. 1), tras ello se calentaba el conjunto<sup>1</sup> antes de grabar a golpe de martillo los motivos de anverso y reverso<sup>2</sup>. Salvando las distancias, si recurrimos a un símil actual, dicho tipo de recubrimiento recuerda en cierta medida al encapsulado de las modernas monedas de chocolate tan apreciadas por los más pequeños. Si bien, en este caso, para su detentor tiene mucho más valor el negro interior que el dorado exterior.

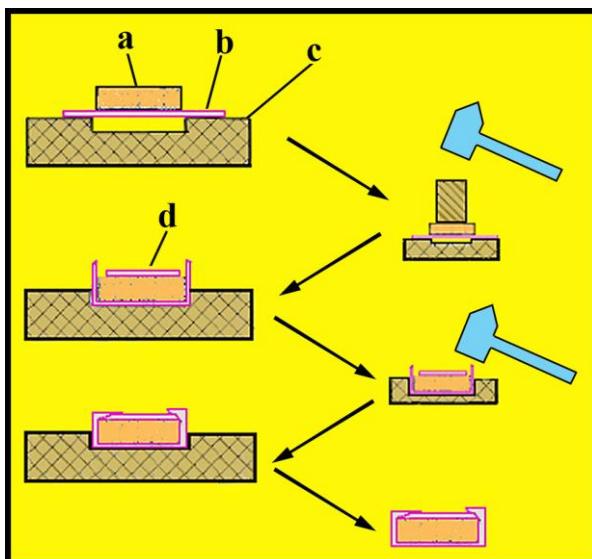


Fig. 1. Proceso de “encapsulado” en frío (IBÁÑEZ 2009a, fig. 1).

Así como existe cierto grado de consenso entre la cátedra numismática respecto al cómo se elaboraron esas piezas, la discusión no se torna tan pacífica en torno

\* Investigador independiente. Miembro de la Asociación Numismática Española y del Instituto Alavés de Arqueología. E-mail: [raul\\_sanchez\\_rincon@yahoo.es](mailto:raul_sanchez_rincon@yahoo.es)

\*\* Profesor del Departamento de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. E-mail: [luis.ortega@ehu.eus](mailto:luis.ortega@ehu.eus)

<sup>1</sup> Otros procedimientos que pudieron usarse para efectuar el enchapado de las piezas fue la utilización de diversos productos para facilitar la fijación del forro al núcleo: soldaduras líquidas o en polvo, o adhesivos como la goma arábiga (GOLDSBOROUGH 2014a).

<sup>2</sup> Merece ser mencionado por su interés el didáctico artículo de J. M. Compañía Prieto (2012), quien describe con maestría las principales técnicas analíticas aplicadas en los estudios numismáticos y el tipo de información que se puede obtener a través de ellas. Entre las diferentes informaciones que pueden obtenerse del análisis de los materiales numismáticos deben destacarse: la identificación de los metales y las tecnologías utilizadas (*Ibidem*: 200-205; 209-212)

a quién las labró, por ejemplo, hacia finales de la guerra del Peloponeso<sup>3</sup>. Mientras algunos investigadores defienden que nos encontraríamos ante emisiones oficiales de emergencia o de necesidad (GOLDSBOROUGH 2014b), otros (la minoría) opinan, en cambio, que estaríamos ante emisiones ilegales o fraudulentas llevadas a cabo por falsificadores anónimos (OLIVETO 2017).

Esta práctica de “forrar” las monedas no sólo continuó en época romana, sino que de alguna manera se “institucionalizó” durante la República, batiéndose especialmente en períodos de inestabilidad económica y/o durante conflictos bélicos. De hecho, para evitar esta clase de fraudes, en aquellos años se ideó una nueva variante de denario. El denominado denario *serratus*, apelado así por presentar los bordes dentados. Presuntamente, trabajando los bordes de las piezas de ese modo, se intentaría demostrar la bondad de las monedas y que no se trataban de denarios falsos de cobre plateado. De poco o nada sirvió el invento ya que una gran proporción de esos denarios *serrati* presentan un “relleno” de cobre al interior (IBÁÑEZ 2005a).

Empero, no fue ésta, ni mucho menos, la única aportación del mundo romano al viejo arte del engaño. Por un lado se dieron innovaciones en el tipo de “relleno” y recubrimiento utilizado; por otro, surgieron nuevos métodos de falsificación. De este modo, por ejemplo, comienzan a usarse nuevos metales como el hierro para realizar el alma de las piezas (GOZALBES y RIPOLLÈS 2003: 23). Es el caso de tres denarios, entre ellos un denario legionario de Marco Antonio, recuperados en el yacimiento romano de Oedenburg-Biesheim en Alsacia (BIELLMANN y HOLLARD 2017). También se documentan flanes de hierro “chapados” de bronce<sup>4</sup> (DOYEN *et al.* 2017).

Aunque dichas actuaciones tienen su punto de interés; son, sin ningún género de dudas, otra clase de invenciones las que realmente resultan sugerentes desde un punto de vista tecnológico e histórico. Hablamos del “chapado” de los cospeles de cobre por inmersión en plata líquida y del blanqueado de las monedas, verdaderas I+Des de la época.

La primera técnica consistía en aplicar un baño argénteo sobre las piezas de cobre sumergiéndolas en un crisol con plata fundida. La dificultad de dicha operación residía en evitar que el cobre se fundiese al sumergirlo en plata, ya que en esas “condiciones la plata se encuentra a una temperatura superior a los 960,5 °C (temperatura de fusión de este metal) y es capaz de disolver cobre sólido” (FELIÚ *et al.* 1994: 30). No obstante, si se mantenía sumergido el disco de metal el tiempo suficiente como para que la temperatura de la superficie de cobre alcanzase la temperatura del eutéctico plata-cobre (779,4 °C), se formaba una capa intermedia de eutéctico<sup>5</sup> que soldaba ambas superficies (*Ibídem*). La fabricación de cospeles forrados por el método de chapado por inmersión en baño de plata líquida está atestiguada, que nosotros conocemos, en denarios republicanos romanos e ibéricos (FELIÚ *et al.* 1994).

<sup>3</sup> Estas diferencias de criterio, habituales y hasta cierto punto deseables entre la comunidad científica, pueden extrapolarse en mayor o menor grado a otros momentos históricos en los cuales se dieron ensayos similares.

<sup>4</sup> Si nos retrotraemos en el tiempo, el historiador y geógrafo Heródoto de Halicarnaso recoge la treta urdida por Polícrates de Samos, en el siglo VI a.C., para persuadir a los soldados espartanos que habían sitiado su ciudad para que se retiraran. Para salir del tal apuro ideó el brillante plan de pagarles con estáteras de plomo forradas de oro (IBÁÑEZ 2005a; HERÓDOTO, *Historia*, III, 56, 2). Sin necesidad de viajar tan lejos, en el yacimiento de Nuestra Señora de Uralde (Condado de Treviño) apareció, en el curso de la excavación de un vertedero romano, un curioso cobre forrado de oro (una fracción de *solidus* -1,5 de *scrupula*-) a nombre de Valente que combinaba en su reverso un tipo propio de las *siliquae* de plata junto a una leyenda habitual de los *solidi* de los años 368-375 d.C. (CEPEDA 1997: 293).

<sup>5</sup> En teoría, la aleación eutéctica dispuesta entre el núcleo cobrizo y el forro plateado estaría compuesta por un 28,1 % de cobre y un 71,9 % de plata (FELIÚ *et al.* 1994: 27).

El segundo procedimiento no puede llegar a considerarse una práctica falsaria *sensu stricto*, sin embargo tras él se oculta la voluntad manifiesta de llevar al engaño. A lo largo de las centurias II y III de nuestra era se va a producir un envilecimiento progresivo del numerario de plata (TORRES 2001: 270) que va a desencadenar que en pleno siglo III d.C., en apenas tres lustros, la cantidad de plata presente en los *antoninianos* pase de un aceptable 30% en el año 253 d.C. a un pírrico 2% en el año 268 d.C. (IBÁÑEZ 2009b). Las autoridades conscientes de la merma más que evidente de la ley de determinadas denominaciones, idearon un sistema que al menos mejorara el aspecto visual de los valores afectados. El procedimiento empleado para tal fin residía en la concatenación de distintos tratamientos más o menos complejos con vistas a que las piezas intervenidas presentaran una apariencia más plateada, pese a su exiguo contenido en metal noble.

El primer paso se iniciaba con la obtención de los flanes de plata baja mediante una mezcla rica en cobre y pobre en plata. Una vez conseguidos los discos se calentaban con la intención de oxidar las capas superficiales de cobre. El óxido de cobre generado tras el calentamiento era retirado introduciendo las piezas en un baño con ácido, lo cual generaba una microtextura de plata achatonada sobre la superficie de los cospeles<sup>6</sup>. El proceso finalizaba con la acuñación de las monedas. La presión ejercida por los cuños homogenizaba la superficie rugosa de las piezas creando una fina cobertura plateada que envolvía por completo las monedas. Gracias a ello se mejoraba ostensiblemente su apariencia externa, si bien con el paso del tiempo ese ligero recubrimiento de plata terminaba por resquebrajarse alemerger del interior de las piezas los productos de corrosión del cobre (óxidos y sales) (*Ibídem*). Este método fue de uso corriente en la Edad Media formando parte de las variadas operaciones técnicas ejecutadas durante el proceso de fabricación del numerario de vellón; el cual, por cierto, también padeció fuertes alteraciones a lo largo aquellas centurias.

El colapso del aparato político-administrativo del Imperio Romano, a partir de la segunda mitad del siglo V d.C., desembocará en la progresiva desarticulación de los patrones de organización del poblamiento de época tardorromana, así como en la lenta pero inexorable ruptura de la densa red de canales de distribución comerciales. Obviamente, la crisis de las estructuras del estado imperial experimentó diferentes ritmos e inercias a lo largo de las diversas áreas geográficas que conformaban la *pars Occidentis* del imperio. Así, por ejemplo, la entrada de contingentes suevos, vándalos y alanos en el otoño del año 409 en las antiguas provincias hispanas va a desencadenar casi sin solución de continuidad la interrupción del suministro de las emisiones áureas (CEPEDA 2000: 171), anunciando una temprana quiebra de relaciones con la corte imperial<sup>7</sup>.

El establecimiento de poblaciones foráneas a lo largo y ancho del Imperio romano de Occidente originó un curioso ciclo monetario, que se va a repetir en distintos momentos históricos, articulado de la siguiente manera: en una primera fase se opta por la (re)utilización de la masa circulante, en un segundo instante se alienta la imitación de las monedas bajoimperiales en circulación, y por último se decide acometer la emisión de nuevos tipos. Ciertos autores como I. Steward (1983: 304-305) catalogan las antedichas imitaciones como una modalidad de “falsificación legal” diferenciando entre “copias” y “adaptaciones” o “derivados” en función de la fidelidad que presenten

<sup>6</sup> La plata al ser un metal más estable y menos reactivo que el cobre no se disolvía después de recibir el lavado con ácido, de modo que acababa aflorando sobre la superficie de los cospeles en forma de pequeños resaltes.

<sup>7</sup> El cese de provisión de moneda fraccionaria de bronce debió producirse según J. J. Cepeda a finales del siglo IV d.C. o inicios del siglo V d.C. (*Ibídem*: 173)

respecto al modelo original. Mientras las copias respetan con mayor o menor rigor los motivos, representaciones y leyendas del tipo imitado, a expensas de la habilidad de los monederos encargados de su elaboración, las adaptaciones, por el contrario, conservan la iconografía del tipo original a costa de modificar diversos elementos de las piezas, como por ejemplo leyendas, marcas de emisión, marcas de ceca...

Las imitaciones efectuadas por algunos pueblos germánicos, léase, por ejemplo, merovingios y visigodos, en las provincias occidentales del imperio habría que incluirlas en un primer estadio dentro de la categoría de “copias” al diferir éstas muy poco en relación a las monedas oficiales romanas<sup>8</sup> (PLIEGO 2009: 73; DEPEYROT 1998: 3). En un segundo momento<sup>9</sup>, empero, deben considerarse como “adaptaciones” al variar ostensiblemente respecto al prototipo romano al que emulan. Es lo que la historiografía tradicional ha venido en llamar amonedaciones “pseudo-imperiales”.

En el caso de los visigodos, deciden adoptar, por ejemplo, entre otras medidas, una iconografía única e híbrida para los tremises. En el anverso continúa grabándose el busto y el nombre del emperador bizantino reinante, si bien en el reverso se prefirió incluir “un tipo poco común y relacionado casi exclusivamente con las cecas occidentales” (PLIEGO 2009: 75). Nos referimos a la tipología conocida por su acrónimo en inglés, *VPW* (*Victory-Palm-Wreath*). Esto es, “victoria avanzando hacia la derecha, con una mano extendida en la que sostiene una corona laureada, mientras que en la otra lleva una rama que apoya contra su hombro”.

Aún y admitiendo las disquisiciones apuntadas por I. Steward en relación a si esa clase de “manipulaciones” pueden llegar a interpretarse como una variedad de falsificación monetaria, actuaciones de orden similar ya se habían dado tanto en la antigua Grecia como en el recién derrocado Imperio de Occidente. Sin ánimo de ser exhaustivos, podemos citar entre tantas: las imitaciones celtas de piezas de oro macedónicas de Filipo II (359-336 a.C.) y Alejandro Magno (336-323 a.C.), datadas en la segunda centuria antes de nuestra Era (IBÁÑEZ 2007); las copias bárbaras llevadas a cabo por las tribus celtas de Panonia de los denarios republicanos romanos (IBÁÑEZ 2005a); las abundantes emisiones provinciales imitando el numerario del emperador Claudio I (41-54 d.C.) (HERREROS y MARTÍN 1995: 227-236; RIPOLLÈS 2002: 200-202); o los ejemplares irregulares de cobre fabricados masivamente durante el Bajo Imperio (GOZALBES y RIPOLLÈS 2003: 22).

Habrá que esperar a la irrupción de los musulmanes en el primer plano de la escena histórica para que retornen artes falsarias aparentemente olvidadas desde época romana (IBÁÑEZ 2005b). La conquista islámica de la Península Ibérica trajo consigo no sólo una honda alteración de los patrones de ordenación territorial, política, social o religiosa, sino que provocó una transformación absoluta del panorama monetario vigente en la Península hasta la llegada de la dinastía Omeya. Desaparecen drásticamente de la circulación las especies monetarias anteriores, los tremises

<sup>8</sup> En lo que concierne a las amonedaciones visigodas se pueden enunciar como elementos más característicos para denunciar su irregularidad: la peculiar forma de dibujar la letra *G* (aunque no se trata de un rasgo excluyente a la hora de certificar el carácter no oficial del ejemplar), la presencia de una pequeña corona sobre la cabeza del emperador (emisiones a nombre de Valentiniano III), la utilización de marcativos inusuales como *RA* para la ceca de Rávena en vez del originario *RV* (acuñaciones a nombre de Libio Severo), o el uso de determinados tipos de reverso para las piezas de imitación, por ejemplo la tipología denominada “victoria portando larga cruz” (PLIEGO 2009: 73-75).

<sup>9</sup> Como es obvio, ambos pueblos siguieron distintas velocidades a la hora de alcanzar ese segundo estadio. Mientras las amonedaciones “pseudo-imperiales” de los monarcas visigodos debemos situarlas entre los años *ca.* 484-579 d.C. (PLIEGO 2009: 75-95), las acuñaciones “pseudo-imperiales” de los reyes y reyezuelos merovingios se desarrollaron durante la sexta centuria y hasta el primer tercio de la séptima (Depeyrot 1998: 28-30).

visigodos, y se instaura un nuevo sistema monetario trimetálico basado en el oro (dinar), la plata (dirham) y el cobre (felús) (CANTO 2001: 73).

Entre la abundante masa de dirhames andalusíes emitidos es frecuente la presencia de piezas falsas de cobre recubiertas por una amalgama de mercurio y plata. La técnica, en apariencia sencilla, residía en aplicar una pasta compuesta por mercurio y plata sobre un disco de cobre previamente acuñado. Una vez empastada completamente la moneda se depositaba en una especie de sartén y se introducía en un horno con la intención de fijar una fina capa de plata superficial sobre la pieza<sup>10</sup>. Fruto del calentamiento al que eran sometidas las monedas en el interior del horno se adhería la plata evaporándose gran parte del mercurio empleado. Otra pequeña parte, por fortuna, se mantenía en la superficie plateada de las piezas falsificadas lo cual ha permitido, a través de modernas técnicas analíticas, identificar los procedimientos aplicados en su falsificación (IBÁÑEZ 2009b). Como bien ha argumentado el maestro Miguel Ibáñez, muy probablemente este saber fuese compartido o utilizado por falsarios musulmanes expertos en alquimia a la hora de ayudar a realizar las abundantes falsificaciones de dineros jaqueses practicadas durante los reinados de Sancho V Ramírez (1063-1094), Pedro I (1094-1104) y Alfonso I el Batallador (1104-1134) (*Ibídem*).

Así como son varios los trabajos que han abordado dicha problemática en los reinos de Navarra y Aragón (IBÁÑEZ *et al.* 1997; IBÁÑEZ 1998), la numismática medieval castellana adolece de este tipo de estudios<sup>11</sup> a pesar de la existencia de ejemplares irregulares similares tanto en colecciones públicas como privadas (Fig. 2). Por contra, sí contamos con un significativo corpus de analíticas recopiladas en una obra de referencia e imprescindible consulta (ROMA y GUITIÁN 2010).



**Fig. 2.** Denario -17 mm- de Alfonso VI con núcleo de cobre y ligero plateado exterior. Col. Manuel Mozo (Madrid)<sup>12</sup>.

Además del amalgamamiento con mercurio, un segundo método conocido, pero documentado para “platear” flanes en la Edad Media, es el del uso de sales de plata (concretamente cloruro de plata). Ya sea en forma de pasta (parte de la cual se podría reducir a plata metálica en contacto con el cospel), o bien directamente en forma de cloruro de plata fundido, funde a una temperatura relativamente baja de 455° C en comparación a los 962°C de punto de fusión de la plata metálica<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> La invención de la técnica de amalgamamiento con mercurio, en opinión de algunos especialistas (GOLDSBOROUGH 2014a), ha de adjudicarse, como otras tantas cosas, al ingenio de los romanos.

<sup>11</sup> Quizá, la única aproximación a la referida cuestión sea el artículo de M. P. García-Bellido (1983) donde se da cuenta del hallazgo en la provincia de Salamanca de varios moldes de piedra previsiblemente elaborados para obtener morabetinos de Alfonso VIII por fundición.

<sup>12</sup> Deseo expresar mi agradecimiento más sincero a Manuel Mozo Monroy por habernos permitido reproducir este interesante ejemplar de su colección particular.

<sup>13</sup> Queremos agradecer al profesor José Manuel Compañía Prieto sus oportunas indicaciones y sugerencias al respecto.

En vista de que existieron otros procedimientos para “platear” monedas fraudulentamente, y con ello retomamos definitivamente el discurso inicial del artículo, decidimos analizar dos de los cuatro<sup>14</sup> dineros irregulares del depósito de Otaza. Dado que no disponemos, como ya comentábamos, de analíticas análogas en la numaria castellana y ante las dudas más que razonables sobre cuál pudiera haber sido la técnica empleada para su elaboración se enviaron las mencionadas piezas al Departamento de Mineralogía y Petrología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU, arrojando los resultados que detallamos a continuación. Trataremos de explicarlos lo mejor que sepamos.

## 2. Analítica

### 2.1. *Materiales y Métodos*

Se han analizado dos monedas, nº 3 y 4 (ver Fig. 8), que durante el proceso de limpieza llevado a cabo por las técnicas del Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava habían sido tratadas con un producto comercial llamado Incralac, una resina acrílica con aditivos antioxidantes, utilizada frecuentemente en restauración para la conservación de bronces y otros objetos metálicos susceptibles de ser oxidados y alterados.

La eliminación de esta capa protectora se ha realizado según dos aproximaciones diferentes. En primer lugar, con intención de evitar cualquier movilización del recubrimiento plateado, se introdujeron las piezas en un Plasma Cleaner modelo 1020 de FISCHIONE Instruments. Los limpiadores mediante plasma, también conocidos como plasma asher, son dispositivos creados para eliminar la materia orgánica de las muestras por medio de la aplicación de un plasma en una atmósfera de oxígeno a baja temperatura. La materia orgánica presente se convertirá en un residuo formado, generalmente, por óxidos de carbono volátiles y vapor de agua que son extraídos mediante una bomba de vacío incluida en el incinerador de plasma.

Dado que la cantidad de resina protectora era abundante, se decidió remover la capa protectora de Incralac disolviéndola en un compuesto orgánico polar (acetona) ayudándonos con un pincel de cerdas suaves. Una vez eliminada la capa de protección a la oxidación, los análisis mediante espectroscopia de dispersión de energía (EDS) se han realizado en los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación SGIker de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea utilizando un equipo JEOL JSM-6400 con un detector EDX INCA X-sight Serie Si(Li) pentaFET de Oxford.

Los mapas de composición elemental se han realizado aplicando una intensidad de 10mA de corriente y un potencial de aceleración de los electrones de 20 KeV. Para realizar el barrido del área de cada fotografía se han empleado 4200 segundos<sup>15</sup>. Los

<sup>14</sup> Como en todos los ejemplares aflora, en mayor o menor medida, el alma de cobre bajo el recubrimiento de plata, se optó por analizar las dos monedas que presentaban más restos de plateado en superficie.

<sup>15</sup> Los autores queremos llamar a la reflexión sobre los análisis mediante microscopio electrónico y las técnicas de análisis no destructivas. Desde un punto de vista químico e instrumental, las muestras permanecen *inalteradas* una vez realizado el análisis químico. Sin embargo, aquellas muestras -como es el caso de las monedas aquí estudiadas- que se pueden oxidar fácilmente sufrirán un proceso de oxidación leve en la superficie. La técnica analítica implica un bombardeo de la muestra con electrones de alta energía, que provoca la emisión de electrones de la corteza electrónica de los metales y rayos x característicos. Estos rayos x característicos permiten identificar la composición química de la muestra, pero la emisión de electrones favorece la reactividad con el oxígeno atmosférico y por tanto su oxidación superficial.

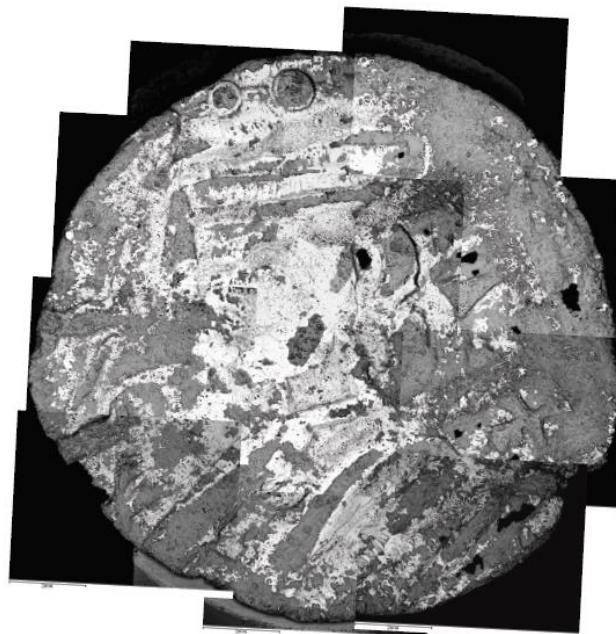
mapas de concentración elemental se han efectuado integrando el número de cuentas total de las áreas definidas en la tabla 1.

Label	Low (keV)	High (keV)	Width (keV)
<b>Cu K<math>\alpha_1</math></b>	7.954	8.142	0.188
<b>Hg L<math>\alpha_1</math></b>	9.886	10.091	0.205
<b>Ag L<math>\alpha_1</math></b>	2.918	3.050	0.132
<b>Pb L<math>\alpha_1</math></b>	10.447	10.657	0.210
<b>Zn K<math>\beta_1</math></b>	9.471	9.673	0.201

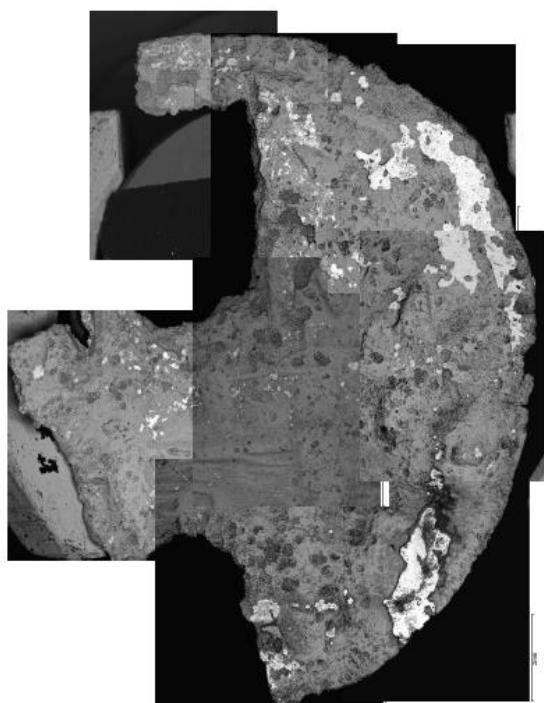
**Tabla 1.** Líneas analíticas e intervalo de integración del espectro utilizado para la determinación de los elementos químicos.

## 2.2. Observaciones en el MEB

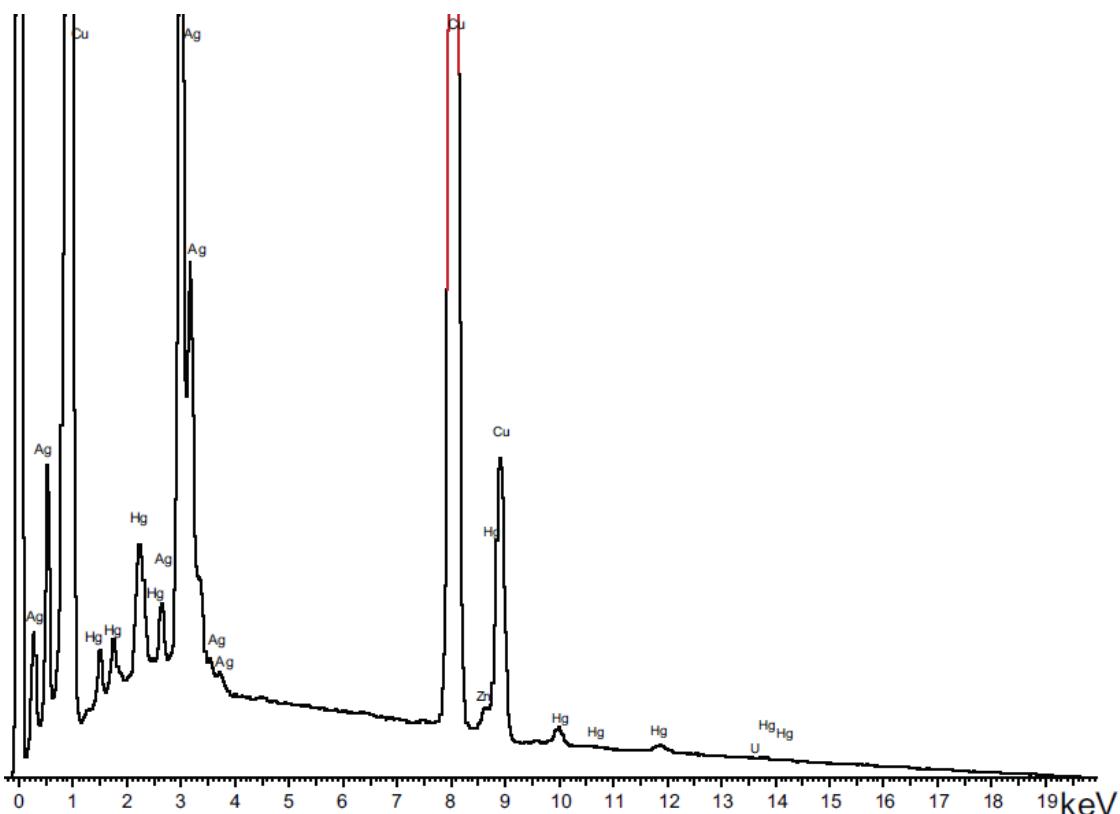
Las fotografías tomadas en el microscopio electrónico de barrido (MEB) de las monedas se muestran en las figuras 3 y 4. Estas figuras corresponden a un montaje de varias fotografías (8 o 11 según la pieza) hasta cubrir la totalidad del área de los ejemplares estudiados. Las imágenes MEB muestran irregularidades y asperezas en la superficie. En dichas figuras se aprecian diferentes tonos de gris que van del gris oscuro al blanco que indican que la pieza contiene elementos químicos con diferente número de masa. Los colores más claros indican la presencia de elementos químicos con número atómico más elevado.



**Fig. 3.** Montaje de 11 microfotografías de electrones retrodispersados ensambladas hasta cubrir la totalidad del área de la moneda nº 4 (ver Fig. 8). Los diferentes tonos de gris indican que la pieza contiene elementos químicos con diferente número de masa. Los colores más claros corresponden a elementos químicos de número atómico más elevado.

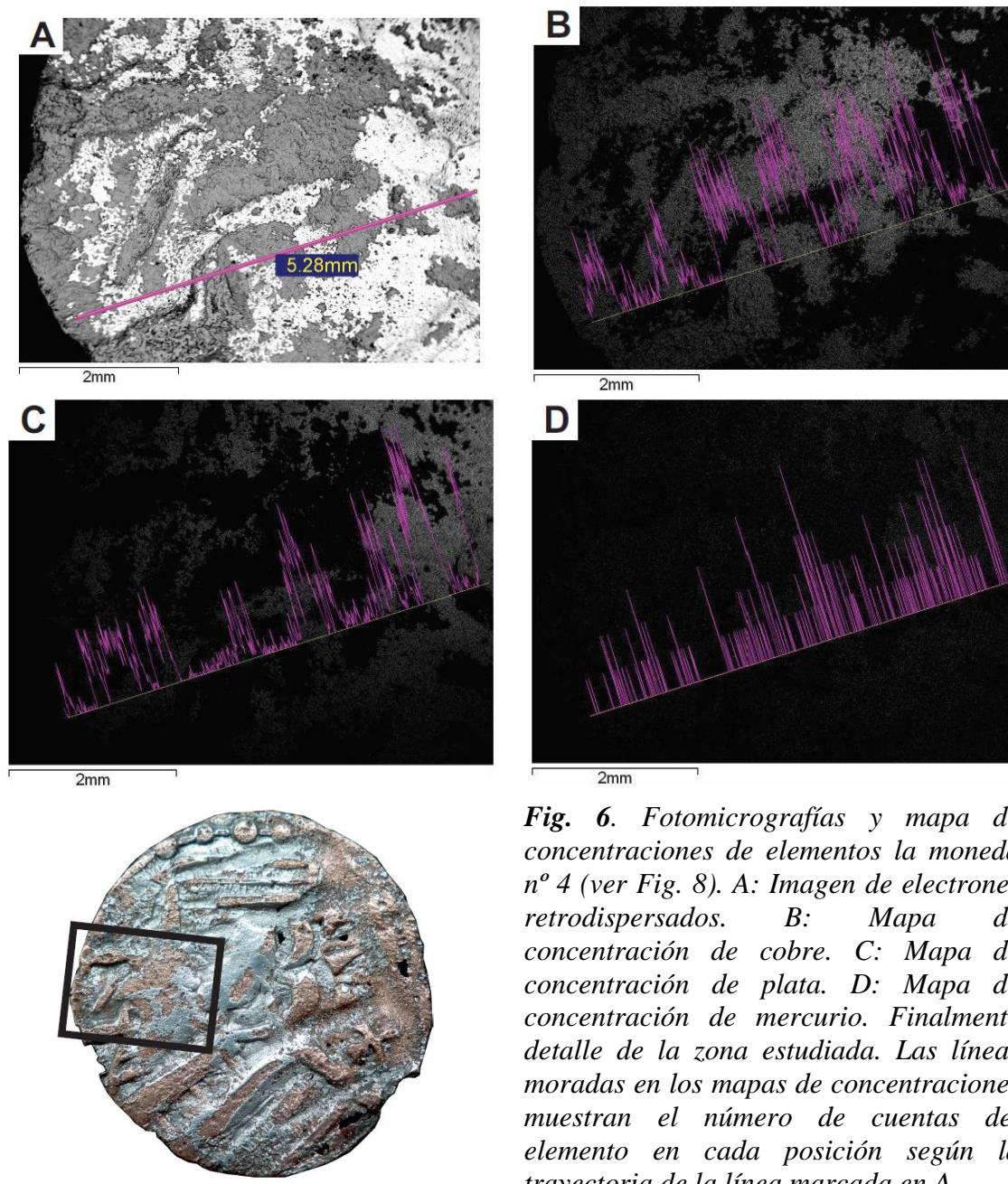


**Fig. 4.** Montaje de 8 microfotografías de electrones retrodispersados ensambladas hasta cubrir la totalidad del área de la moneda n° 3 (ver Fig. 8). Los diferentes tonos de gris indican que la pieza contiene elementos químicos con diferente número de masa. Los colores más claros corresponden a elementos químicos de número atómico más elevado.



**Fig. 5.** Espectro de EDS representativo correspondiente a la moneda n° 3 (ver Fig. 8).

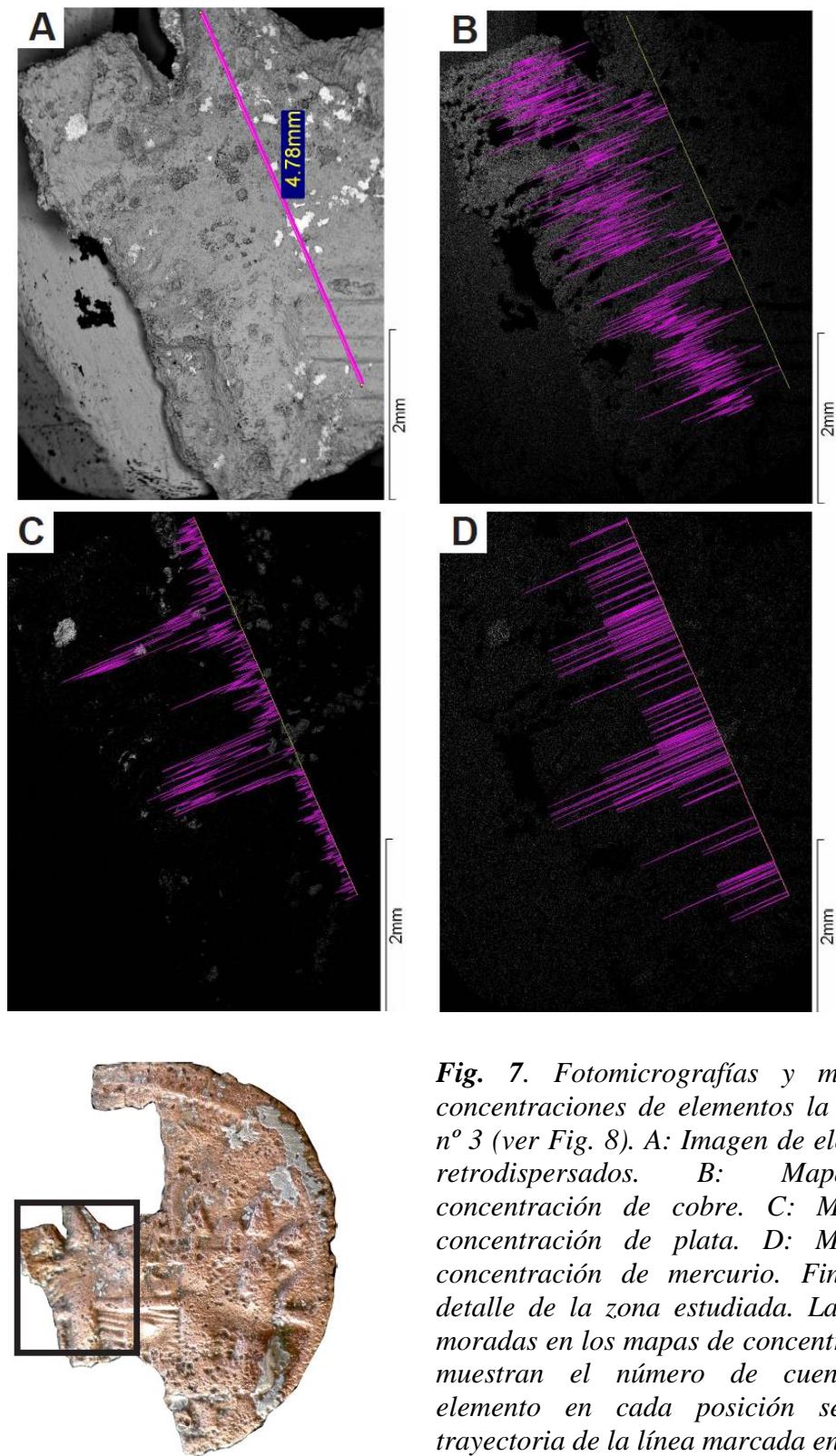
Estas observaciones en el microscopio electrónico junto con los análisis del espectro de energías dispersadas (EDS) realizados en las piezas del tesorillo muestran la presencia de diferentes elementos químicos. En la figura 5 se presenta un espectro de energías representativo. Los elementos químicos fundamentales corresponden a cobre, plata y mercurio, pero también se han reconocido picos correspondientes al zinc y plomo de muy baja intensidad, así como trazas de aluminio y calcio. Aunque no es evidente, parece existir una correlación entre el plomo y la plata. Las trazas de plomo únicamente se han detectado en las zonas donde todavía se conserva la amalgama de plata. Por el contrario, el zinc únicamente se ha observado en el ejemplar n° 3 (ver Fig. 8).



**Fig. 6.** Fotomicrografías y mapa de concentraciones de elementos la moneda n° 4 (ver Fig. 8). A: Imagen de electrones retrodispersados. B: Mapa de concentración de cobre. C: Mapa de concentración de plata. D: Mapa de concentración de mercurio. Finalmente detalle de la zona estudiada. Las líneas moradas en los mapas de concentraciones muestran el número de cuentas del elemento en cada posición según la trayectoria de la línea marcada en A.

En las figuras 6 y 7 se presentan mapas de concentración de los elementos de interés. Se advierte una buena anticorrelación entre el cobre y la plata, de modo que

cuando la pieza mantiene el recubrimiento de plata no se atestigua cobre. Sin embargo, cuando se considera la relación entre el mercurio y la plata se observa una perfecta correlación espacial. En las áreas donde la moneda mantiene el recubrimiento de plata también se detectan menores concentraciones de mercurio, lo cual prueba la existencia de una amalgama de plata y mercurio.



**Fig. 7. Fotomicrografías y mapa de concentraciones de elementos la moneda nº 3 (ver Fig. 8). A: Imagen de electrones retrodispersados. B: Mapa de concentración de cobre. C: Mapa de concentración de plata. D: Mapa de concentración de mercurio. Finalmente detalle de la zona estudiada. Las líneas moradas en los mapas de concentraciones muestran el número de cuentas del elemento en cada posición según la trayectoria de la línea marcada en A.**

### 3. Conclusiones

Por último cabe preguntarse si los dineros que acabamos de presentar fueron obra y arte de falsificadores profesionales o, por el contrario, nos hallamos ante “falsificaciones legales”, o cuanto menos oficiosas, batidas en alguno de los talleres que operaban en aquel tiempo en Castilla. Difícil cuestión.

Si bien el baño con amalgama de mercurio y plata es tenido por una práctica propia de falsarios (IBÁÑEZ 2009b), no es menos cierto que son harto conocidas las supercherías perpetradas en cecas oficiales en diferentes períodos históricos (entre los ejemplos más paradigmáticos pueden citarse los tetradracmas atenienses enchapados, los denarios romanos republicanos y los denarios ibéricos forrados o las imitaciones escandinavas de peniques ingleses de Elteredo y Canuto). Sea como fuere, creemos que podemos defender una hipótesis interpretativa ciertamente plausible al calor de una serie de indicios y certidumbres. Veamos porqué.

Si atendemos a lo relatado en la crónica *De rebus Hispaniae o Historia gothica* del arzobispo de Toledo Rodrigo Ximénez de Rada o en la *Crónica latina de los reyes de Castilla* o *Chronica latina regum Castellae* del obispo de Osma Juan Domínguez, en los meses que preceden a la batalla de las Navas de Tolosa (16 de julio de 1212) el monarca castellano Alfonso VIII (1158-1214) va a poner a disposición de la voraz maquinaria bélica gran parte de los recursos del reino, incluido su patrimonio personal (DOMINGO FIGUEROLA 1977: 203). Tras la toma del castillo de Salvatierra por tropas almohades en el otoño de 1211, el *rey noble* aconsejado por su hijo y otros prohombres castellanos, decide replantearse la táctica a emplear contra el enemigo y postergar el enfrentamiento decisivo contra los musulmanes al año siguiente. En aras a preparar convenientemente la campaña militar que se avecinaba, el 29 de septiembre de 1211 se promulga un edicto “por todo el reino para que, interrumpida la construcción de muros en la que todos se afanaban, aprestaran sus armas de guerra y se preparasen para un próximo combate” (CHARLO 1999: 47).

En el ínterin que transcurre hasta la primavera de 1212, Alfonso VIII desarrolla una incansable actividad diplomática, en la búsqueda del mayor número de apoyos entre los príncipes de la cristiandad, consiguiendo que el Papa Inocencio III (1198-1216) impulsara una Cruzada contra el Imperio almohade. Gracias al sustento papal el número y origen de los ejércitos que van a ir confluendo en la ciudad de Toledo entre el mes de febrero y el 20 de mayo<sup>16</sup>, fecha de reunión acordada con su aliado aragonés el soberano Pedro II (1196-1213) para dar comienzo a la lucha contra el infiel, resultan de lo más variado y variopinto (castellanos, aragoneses, navarros, portugueses, franceses, italianos,...). En consecuencia, a medida que va arribando ese crisol de gentes a la vieja capital visigoda se hace necesario acomodarlas y satisfacer sus necesidades más básicas. Tanto en la obra de Juan de Soria como en la de *El Toledano* son frecuentes las alusiones a las muestras de generosidad del monarca castellano en relación a sus aliados (CHARLO 1999: 48-50; FERNÁNDEZ 1989: 308-312), aunque son aquellas que nos recuerdan la febril actividad desarrollada en el taller toledano las que reclaman nuestra atención. El primero de los cronistas da noticia de las ingentes cantidades de metal amonedado aquellos días en la ribera del Tajo, “(...) el noble espíritu del glorioso príncipe, que derrochaba oro como agua” (CHARLO 1999: 50)<sup>17</sup>; el segundo va más

<sup>16</sup> “Ocho días después de la fiesta con la que la religión cristiana celebra el Pentecostés” (FERNÁNDEZ 1989: 308).

<sup>17</sup> “Tanta abundancia de oro se distribuía todos los días que los contadores (*numeratores*) y apreciadores (*ponderatores*) apenas podían numerar la cantidad de denarios que eran necesarios para los

allá y detalla la composición de determinadas huestes congregadas en la sede regia y cuál era la paga que recibían a diario<sup>18</sup>.

A la vista de los hechos relatados, si reconocemos que la ocasión la suelen pintar calva, aquél debió ser el momento idóneo para introducir entre el numerario legal circulante los ejemplares fraudulentos. No obstante, el tesorillo de Otaza, ocultado en años próximos a la labra masiva de los dineros burgaleses<sup>19</sup>, en torno a 1214 (SAN VICENTE 1991-1992: 268), proyecta un panorama bastante diferente del esperado.

De las 5.028 piezas que componen el atesoramiento, excluidos los 6 dineros pepiones presentes en el hallazgo, únicamente cuatro ejemplares muestran una factura irregular. Es decir, representan un exiguo 0,08% del total de *burgaleses* del conjunto. Porcentaje idéntico a una combinación escasamente reconocida en la ocultación de Otaza, como es la marca 〽 – estrella (GARCÍA y SAN VICENTE 1985: 396, 399). En cambio, al centrar la atención en los diversos símbolos grabados en el reverso de las cuatro monedas “plateadas”, se puede advertir cómo en tres de las cuatro piezas se dibuja un creciente<sup>20</sup> sobre la torre izquierda del castillo. El cuarto ejemplar (pieza nº 3) dado el alto grado de deterioro y deficiente estado de conservación no permite aventurar una asignación certera que sea capaz de resistir mínimamente la crítica científica (Fig. 8).



Fig. 8. Piezas falsas del tesorillo de Otaza.

Una vez examinados detenidamente los susodichos dineros logramos identificar un total de cuatro cuños de anverso y tres de reverso, repitiéndose únicamente uno de los cuños de reverso, lo cual vendría a significar que la serie pudo llegar a alcanzar un volumen de emisión cercano a las 40.000-50.000 piezas producidas. Esta sería la estimación más probable utilizando los métodos más comunes de cuantificación de series en la actualidad, empero, es imposible calcular de manera

gastos” (CHARLO 1999: 49). Las cursivas son nuestras e indican los términos latinos recogidos en la Crónica latina (CHARLO 1997: 57)

<sup>18</sup> “Y aunque regalaba a los grandes con grandeza, no dejaba de lado a los humildes. Pues aun siendo los ultramontanos más de diez mil jinetes y cien mil infantes, se le daba a cada jinete veinte sueldos corrientes por día, y cinco a los infantes. Las mujeres, los niños, los enfermos y demás incapacitados para el combate no eran ajenos a esta gracia” (FERNÁNDEZ 1989: 312).

<sup>19</sup> Asumimos la clasificación propuesta por A. Roma (2000: 159-163; 2010: 213).

<sup>20</sup> Dos de ellas no generan ningún tipo de duda, si bien la tercera (pieza nº 4) suscita mayores incertidumbres.

segura una cantidad ya que la técnica de falsear es distinta a la producción reglada llevada a cabo en los talleres monetales y es muy factible que el número de falsos sea inferior del que contamos para extrapolar. De modo que, siendo realistas, dicha estimación al alza habría que rebajarla hasta los 4.000-40.000 ejemplares fabricados<sup>21</sup>. Esto es, una emisión muy limitada, a la altura de algunas series anónimas de Fernando II de León (1157-1188) (ROMA 2008: 119-122. Tipos V-C-6, V-C-7, V-C-8 y V-C-9), que contrasta poderosamente con los cerca de 350.000-700.000 sueldos que estima L. Domingo Figuerola (1977: 203) eran repartidos a diario en la ciudad de Toledo a tenor de las informaciones recogidas por el arzobispo toledano Rodrigo Ximénez de Rada en su *Cronicón de las cosas sucedidas en España*.

Las monedas, en líneas generales, presentan un buen estilo (bustos precisos y castillos de configuración recta) excepto la pieza nº 4; la cual curiosamente a pesar de ser el ejemplar que conserva mayores restos de plateado superficial se caracteriza por mostrar un arte más tosco y una grafía menos cuidada (ver Fig. 8). Sin embargo no se corresponden con el aspecto que deberían ofrecer si se hubieran batido con cuños oficiales. Los dineros con marca de ceca creciente – estrella adoptan siempre un mal estilo (bustos degenerados y castillos de líneas curvas) tanto en anverso como en reverso, mientras que la mayoría de nuestras monedas están razonablemente bien ejecutadas. Además, son varias las anomalías que exhiben respecto a los cuños originales. De un lado, la estrella que se perfila a la derecha del castillo es de menor tamaño y no cuenta con el típico umbo central que encontramos siempre en las piezas de este taller; del otro, la configuración del castillo de reverso es de tipo rectilíneo y la línea central que separa el cuerpo inferior del castillo del cuerpo superior es de un grosor superior al habitual en la marca creciente (Lámina 1).

De todo lo anteriormente expuesto se puede deducir que los hacedores de las falsificaciones no utilizaron cuños auténticos, ni que tampoco confeccionaron cuños falsos a partir de moldes obtenidos por transferencia de piezas genuinas. Sino que abrieron unos nuevos *ex professo* tomando como modelo los cuños de otro taller, en este caso el identificado con la estampa doble estrella (Lámina 2)<sup>22</sup>. Si bien, decidieron replicar determinadas características propias de los dineros de buen estilo (diseño del castillo y del busto) y otras, las menos, propias de los dineros de mal estilo (la forma de representar la letra "I") (ROMA 2000: 161-162). Así como en los ejemplares que presentan un estilo más cuidado aparece siempre una letra "N" normal en la leyenda de anverso, en los ejemplares de estilo más descuidado dicha letra adopta una grafía diferente en forma de letra "I" retrógrada<sup>23</sup>, del mismo modo que en nuestras monedas (ver Lámina 1).

Resulta a todas luces incomprensible y hasta cierto punto chocante por qué optaron por falsear numerario bajo el símbolo creciente – estrella cuando disponían a su alcance monedas con la marca dos estrellas. Por razones que se nos escapan, seguramente porque tenían el encargo de fabricar un tipo concreto de piezas, un grupo anónimo de avezados falsarios decidió confeccionar un número indeterminado de juegos de pilas y troqueles irregulares al margen de las autoridades. En atención a ello y

<sup>21</sup> Agradecemos vivamente a A. Roma que nos guiará en la ardua tarea de efectuar los cálculos estadísticos.

<sup>22</sup> En esta serie, únicamente las marcas estrella – estrella, estrella – C, estrella – N y estrella – S adoptan un estilo más depurado. Bustos donde predominan las líneas rectas y castillos de configuración tendente a lo rectilíneo. Después de revisar otros ejemplares del tesorillo, consideramos que el diseño más próximo a nuestras monedas es el que se dibuja en las piezas con la señal de las dos estrellas.

<sup>23</sup> Esta peculiar manera de trazar la letra "I" también se da en los dineros de buen estilo del marcavito estrella – estrella, pero con leyenda de reverso retrógrada. Es decir, la leyenda se lee de derecha a izquierda.

dado el escaso número de falsos presentes en el depósito de Otaza, 5.024 *burgaleses* legales frente a 4 *burgaleses* ilegales, sospechamos que uno o varios talleres especializados proyectaron labrar una cantidad no muy numerosa de dineros con ánimo de no levantar sospechas y de esta suerte poder colar entre la ingente soldadesca y demás gente de fortuna que campaba por los reinos de Castilla alguna de sus ingeniosas invenciones. Y es que como bien reza un viejo adagio, “*la moneda falsa pasa y la puta se casa*” (GELLA 1982: 73), con perdón de la expresión.

#### 4. Bibliografía

- CANTO GARCÍA, A. (2001): “La moneda hispanoárabe y su circulación por Navarra”, *La moneda en Navarra*, Pamplona, pp. 73-82.
- CEPEDA OCAMPO, J. J. (1997): “La circulación monetaria romana en el País Vasco”, *Ier Coloquio Internacional sobre la Romanización en Euskalherria, Isturitz 8*, Donostia, pp. 259-302.
- CEPEDA OCAMPO, J. J. (2000): “*Maiorina Gloria Romanorum*. Monedas, tesoros y áreas de circulación en Hispania en el tránsito del siglo IV al siglo V”, *Archivo Español de Arqueología* 73, Madrid, pp. 161-192.
- CHARLO BREA, L. (1997): “*Chronica latina regum Castellae*”, en CHARLO BREA, L.; ESTÉVEZ SOLA, J. A.; CARANDE HERRERO, R. (Ed.), *Corpus Christianorum, Continuatio Mediaevalis LXXIII. Chronica hispana saeculi XIII*, Turnhout, pp. 9-118.
- CHARLO BREA, L. (Ed.) (1999): *Crónica latina de los reyes de Castilla*, Madrid.
- COMPAÑA PRIETO, J. M. (2012): “Técnicas instrumentales aplicadas a la metalurgia numismática. Posibilidades y limitaciones”, en CEBREIRO ARES, F. (Ed.), *Introducción a la Historia Monetaria de Galicia (s. II a. C – XVII d. C)*, A Coruña, pp. 199-237.
- DEPEYROT, G. (1998): *Le numéraire mérovingien, l'âge de l'or. I, Introduction*, Wetteren.
- DOMINGO FIGUEROLA, L. (1977): “Privilegios otorgados por Alfonso VIII relacionados con las cecas del reino de Castilla y las acuñaciones de la campaña de las Navas de Tolosa”, *Acta Numismática* 7, Barcelona, pp. 203-221.
- DOYEN, J. M.; MARTIN, S.; PETER, M. (2017): “Les monnaies de bronze à <<âme de fer>> (nummi subferrati) dans les provinces occidentales continentales de l'Empire romain (Gaules, Germanies, Rhétie, Norique)”, *The Journal of Archaeological Numismatics* 7, Bruselas, pp. 201-297.
- FELIU ORTEGA M. J.; LÓPEZ DE LA ORDEN D.; MARTÍN CALLEJA J.; ROVIRA LLORÉNS S. (1994): “Técnicas de fabricación de monedas forradas de plata: nuevos datos para la polémica”, *NVMISMA* 234, Madrid, pp. 21-45.
- FERNÁNDEZ VALVERDE, J. (Ed.) (1989): *Historia de los hechos de España*, de Rodrigo Jiménez de Rada, Madrid.
- GARCÍA-BELLIDO, M. P. (1983): “Moldes procedentes de Salamanca para fundir maravedís de Alfonso VIII”, *NVMISMA* 180-185, Madrid, pp. 227-240.
- GARCÍA RETES, E.; SAN VICENTE GONZÁLEZ DE ASPURU, J. I. (1985): “Tesorillo numismático medieval de Otaza (actualmente aeropuerto de Vitoria-Foronda, Álava)”, *Estudios de Arqueología Alavesa* 12, Vitoria. pp. 379-404.
- GELLA ITURRIAGA, J. (1982): *Las monedas en el refranero*, Madrid.
- GOLDSBOROUGH, R. (2014a): “Ancient Fourree Counterfeits”, on-line en <http://counterfeitcoins.reidgold.com/fourrees.html> [17/11/2017].

- GOLDSBOROUGH, R. (2014b): “Ancient Fourree Owls”, on-line en <http://athenianowlcoins.reidgold.com/fourrees.html> [17/11/2017].
- GOZALBES FÉRNANDEZ DE PALENCIA, M.; RIPOLLÈS ALEGRE, P. P. (2003): “La fabricación de moneda en la Antigüedad”, *XI Congreso Nacional de Numismática (Zaragoza 2002)*, Zaragoza, pp. 11-34.
- HERREROS VENTOSA, M. L.; MARTÍN SERNA, M. (1995): “Nuevas aportaciones sobre las monedas de Claudio I en Hispania”, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología LXI*, Valladolid, pp. 225-259.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (1998): “Estudio metalográfico de monedas medievales: Reino de Pamplona-Navarra, siglos XI-XIII”, *NVMISMA* 241, Madrid, pp. 59-93.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (2005a): “Falsificaciones e imitaciones de monedas”, *El Eco Filatélico y Numismático* 61 (1129) (abril, 2005), Pamplona, pp. 52-53.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (2005b): “El delito de la falsificación de moneda”, *El Eco Filatélico y Numismático* 61 (1132) (julio-agosto, 2005), Pamplona, pp. 46-47.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (2007): “Monedas celtas de la Galia: imitaciones de las monedas griegas, romanas e ibéricas”, *El Eco Filatélico y Numismático* 62 (1153) (junio, 2007), Pamplona, pp. 60-61.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (2009a): “El proceso del plateado de la moneda (I): técnicas de “forrado””, *El Eco Filatélico y Numismático* 65 (1173) (abril, 2009), Pamplona, pp. 42-43.
- IBÁÑEZ ARTICA, M. (2009b): “El proceso del plateado de la moneda (II): técnicas de “blanqueo””, *El Eco Filatélico y Numismático* 65 (1174) (mayo, 2009), Pamplona, pp. 42-43.
- IBÁÑEZ ARTICA, M.; ROSADO, G.; GARCÍA, J. C. (1997): “Falsificaciones de dineros de Sancho V Ramírez de Pamplona y Aragón (1064-1094)”, *Gaceta Numismática* 124, Barcelona, pp. 25-34.
- OLIVETO, F. (2017): “La emisión ateniense de emergencia de fin de la guerra del Peloponeso”, *Revista Numismática OMNI* 11, Montpellier, pp. 113-126.
- PLIEGO VÁZQUEZ, R. (2009): *La Moneda Visigoda I. Historia monetaria del reino visigodo de Toledo*, Sevilla.
- RIPOLLÈS ALEGRE, P. P. (2002): “La moneda romana imperial y su circulación en Hispania”, *Archivo Español de Arqueología* 75, Madrid, pp. 195-214.
- ROMA VALDÉS, A. (2000): *Moneda y sistemas monetarios en Castilla y en León durante la Edad Media (1087-1366)*, Barcelona.
- ROMA VALDÉS, A. (2008): *La organización de las emisiones monetarias del reino de León en la Edad Media*, Santiago de Compostela. (Tesis doctoral inédita).
- ROMA VALDÉS, A.; GUITIÁN ROMERO, F. (2010): *Composición metálica de las monedas leonesas y castellanas de la Edad Media*, A Coruña.
- SAN VICENTE GONZÁLEZ DE ASPURU, J. I. (1991-1992): “Circulación monetaria en la provincia de Álava entre los siglos I a.C. al V d.C. y notas de numismática medieval”, *Veleia* 8-9, Vitoria, pp. 231-269.
- STEWART I. (1983): “Imitation in later medieval coinage: the influence of Scottish types abroad”, *Studies in Numismatic Method presented to Philip Grierson*, Cambridge, pp. 303-325.
- TORRES LÁZARO, J. (2001): “Evolución histórica de la fabricación de moneda”, *La moneda en Navarra*, Pamplona, pp. 257-286.

## FALSIFICACIONES



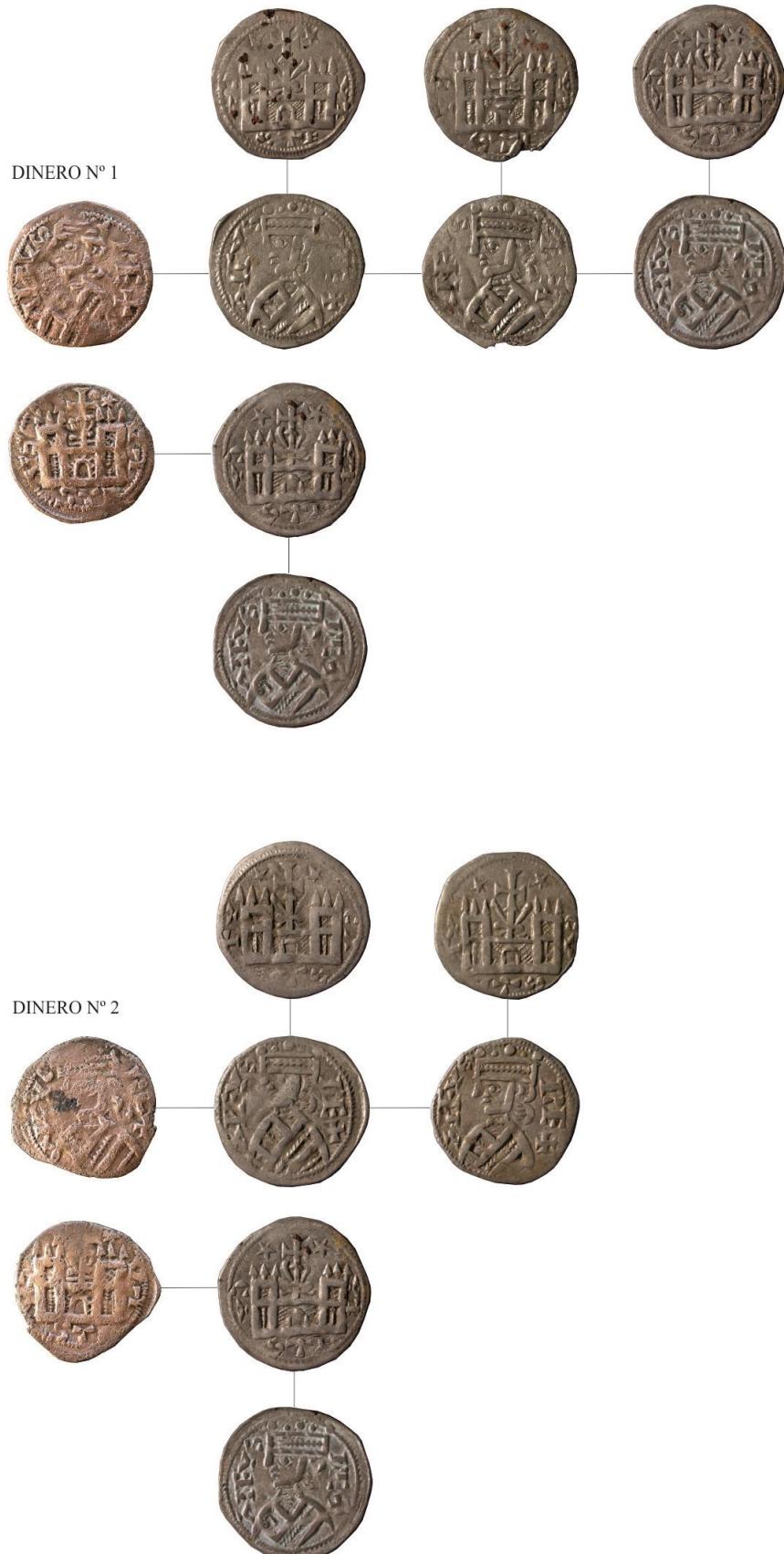
## MARCA CRECIENTE



## MARCA DOBLE ESTRELLA



**Lámina 1 (x 2).** Cuadro explicativo con las falsificaciones en primer término, monedas con la marca creciente en la zona central y ejemplares con la estampa doble estrella en la parte inferior (de izquierda a derecha: dineros burgaleses de buen estilo y leyenda de reverso de izquierda a derecha; dineros de mal estilo; dineros de buen estilo y leyenda de reverso de derecha a izquierda).



**Lámina 2 (x 1,5).** Diagrama hipotético de los modelos presentes en la ocultación de Otaza en los que se pudieron basar los falsarios para diseñar dos de los dineros irregulares.