

Análisis metalográfico e isotópico del «bronce de Tiberio», epígrafe jurídico bético del año 14 d. C.

Metallographic and Isotopic Analysis of the “Bronze of Tiberius”, a Baetican Juridical Epigraph, AD 14

DAVID MARTÍNEZ CHICO
Grup de Recerca en Arqueologia del Mediterrani (GRAM)
Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga
Universitat de València
Avenida Blasco Ibáñez, 28. 46010 Valencia
david.martinez-chico@uv.es
<https://orcid.org/0000-0001-9907-3020>

ALBERTO GONZÁLEZ GARCÍA
Departamento de Historia, Arte y Geografía
Universidade de Vigo
Campus As Lagoas, s/n. 32004 Ourense
alberto.gonzalez.garcia@uvigo.es
<https://orcid.org/0000-0002-4977-3894>

Resumen

El objetivo de este artículo es presentar el análisis arqueométrico de tres fragmentos de bronce pertenecientes a una placa jurídica romana. Dichos fragmentos han sido estudiados y publicados por otros autores como procedentes de Osuna (Sevilla, España), la antigua *Urso*. El texto de la *tabula* corresponde al consulado conjunto de Sexto Apuleyo y Sexto Pompeyo (14 d. C.) y, aunque incompleto, parece tratar los ingresos municipales de una colonia de veteranos. En este sentido, es posible que la inscripción aludiera también al testamento de Augusto y a la sucesión del Principado en favor de Tiberio, quien también es mencionado en el fragmento. Con la finalidad de comprobar su composición metálica, lo cual puede contribuir a despejar dudas sobre su origen y autenticidad, a la inscripción se le han realizado diversos análisis metalográficos, incluyendo un análisis de isótopos de plomo, el primero practicado en un bronce jurídico hispano. Los resultados han determinado que el soporte se realizó en bronce ternario (dependiendo de la técnica empleada, con una media de 78 % de Cu, 15,8 % de Pb y 3,8 % de Sn [XRF], o 82 % de Cu, 12,3 % de Pb y 2,3 % de Sn [ICP-MS]), algo típico en documentos de esta índole e incluso en monedas. Asumiendo que el elevado Pb de nuestro bronce procede de una o varias mineralizaciones de galena, los resultados isotópicos han determinado que el plomo usado para la aleación pudo proceder del distrito minero de Linares-La Carolina (Sierra Morena).

Palabras clave: *tabula*, epigrafía jurídica, Bética, *Res gestae Divi Augusti*, veteranos, soldados, impuestos

Abstract

This paper aims to present the archaeometric analysis of three bronze fragments belonging to a Roman legal plate. These fragments have been studied and published by other authors as coming from Osuna (Seville, Spain), the ancient *Urso*. The text of the *tabula* belongs to the joint consulship of Sextus Apuleius and Sextus Pompey (AD 14) and, although incomplete, appears to deal with the municipal income of a veterans' colony. In this sense, it is possible that the inscription also alluded to the will of Augustus and the succession of the Principate in favor of Tiberius, who is also mentioned in the fragment. In order to verify its metallic composition, which may

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO / HOW TO CITE THIS ARTICLE

Martínez Chico, D. y González García, A. (2022): “Análisis metalográfico e isotópico del «bronce de Tiberio», epígrafe jurídico bético del año 14 d. C.”. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 48(2): 183-204. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2022.48.2.007>>.

contribute to dispelling doubts about its origin and authenticity, various metallographic analyzes have been carried out on the inscription, including an analysis of lead isotopes, the first carried out on a Hispanic juridical bronze. The results have determined that the plate was made of ternary bronze (depending on the technique employed, 78% Cu, 15.8% Pb and 3.8% Sn [XRF], or 82% Cu, 12.3% Pb and 2.3% Sn [ICP-MS]), something typical in documents of this nature and even in coins. Assuming that the high Pb in our bronze comes from one or more galena mineralisation, isotopic results have determined that the lead used for the alloy may have come from the Linares-La Carolina mining district (Sierra Morena).

Key words: tabula, juridical epigraphy, Baetica, *Res gestae Divi Augusti*, veterans, soldiers, taxes

1. Introducción¹

Originalmente este trabajo aspiraba a publicar en primicia y estudiar los fragmentos de una placa jurídica de bronce pertenecientes a un posible senadoconsulto inédito, salidos a la luz en el mercado español de antigüedades, concretamente en la casa de subastas Jesús Vico y Asociados, S.L., conocida firma consagrada a la numismática². Durante la redacción de este trabajo, en 2020, los fragmentos fueron filtrados a la prensa nacional e internacional, anunciándose su incautación por agentes del Cuerpo Nacional de Policía, adscritos a la Brigada de Patrimonio Histórico, con objeto de evitar su subasta, declararla inexportable e investigar un posible expolio arqueológico³.

Fue en esta tesitura que Peter Rothenhöfer (2020) dio a conocer en primicia su estudio de la pieza —*de facto* ya publicada en el catálogo de subastas—,

realizando comentarios de gran interés y perspicacia. Además, la inscripción fue registrada en el banco de datos epigráfico de M. Clauss y W.A. Slaby (*EDCS* 76600080). Sin embargo, el profesor Rothenhöfer no tuvo acceso físico a los fragmentos, por lo cual no pudo proporcionar sus medidas exactas (que estimó en *c.* 19 × 16 cm), ni tampoco tuvo noticia sobre su origen geográfico. En consecuencia decidimos continuar con nuestra labor, confiando en que aún podríamos contribuir en algo a la mejor comprensión de esta inscripción.

Mientras tanto, algunos blogs de divulgación se hicieron eco de la pieza (Andreu Pintado, 2021; Kantor, 2021) y, finalmente, fue Antonio Caballos Rufino (2021) quien realizó el estudio más extenso y riguroso de los realizados hasta la fecha sobre este excepcional documento, aunque entrando en consideraciones desafortunadas sobre su presunto origen⁴. Otros autores, como Brandt (2021: 120 y 122), Eck (2021: 70 y 106) y Di Jorio y Timpani (2021: 88-89), recogieron esta inscripción en trabajos muy recientes.

A la postre, una sentencia judicial sobreseyó la denuncia de la Brigada de Patrimonio Histórico, al considerar el juez que la familia propietaria no actuó de mala fe, así como que la placa de bronce, a efectos jurídicos, no procedía de «expolio» (Vico Belmonte, 2021). De hecho, el Ministerio de Cultura y Deporte valoró, previa propuesta, su posible adquisición, pero los fragmentos volvieron a subastarse. Y, pese a haberse tasado los fragmentos en 20 000 €,

¹ Esta investigación ha contado con financiación del Ministerio de Universidades y la Unión Europea (Next Generation EU). Los autores agradecen el apoyo técnico y humano proporcionado por el Servicio de Geocronología y Geoquímica Isotópica-SGIker de la UPV/EHU y la financiación europea (FEDER y FSE). Para la interpretación de los isótopos de plomo, han resultado claves las orientaciones de Javier Rodríguez Aller y Alejandro G. Sinner. También agradecemos a Jesús Vico Belmonte su colaboración e información, consciente de la importancia de la placa objeto del presente artículo. No podemos omitir nuestro agradecimiento al tristemente finado profesor Joaquín L. Gómez-Pantoja (†), por sus amables comentarios sobre la inscripción. Igualmente tenemos una deuda con Peter Rothenhöfer, quien realizó observaciones muy valiosas y nos animó a continuar con la publicación de este estudio. Cualquier error deberá atribuirse en exclusiva a sus autores.

² AA.VV., Jesús Vico. Subasta nº 156. Jueves, 5 de marzo de 2020 (Madrid), lote nº 2060 (retirado).

³ E.g. <<https://www.europapress.es/madrid/noticia-policia-recupera-historica-placa-epigrafica-bronce-epoca-romana-iba-ser-subastada-madrid-20210219123432.html>> (19/02/2021).

⁴ El profesor Caballos Rufino se personó en la causa judicial y afirmó abiertamente que «los fragmentos de bronce fueron vendidos por un marchante, conocido en la región de Osuna [...] por el trapicheo con piezas procedentes del expolio arqueológico de la región, con la intervención de un anticuario sevillano, a un coleccionista ursonense, ya fallecido» (Caballos Rufino, 2021: 309).

el lote consignado se remató al final en 15 000 €. Después de este periplo, los fragmentos fueron adquiridos por un coleccionista español, en cuya propiedad se mantienen⁵.

Teniendo en cuenta todo este recorrido legal e historiográfico, así como las difícilmente superables aportaciones de los profesores Rothenhöfer y Caballos Rufino, decidimos examinar los fragmentos en persona. Procedimos, de tal modo, a obtener una serie de muestras para determinar su caracterización isotópica y su aleación⁶. Con ello hemos querido contribuir a despejar incógnitas sobre la autenticidad y procedencia de la pieza, siempre susceptibles de ponerse en duda⁷.

Además, aunque Rothenhöfer (2020) y Caballos Rufino (2021) publicaron medidas más o menos aproximadas, es importante señalar que omitieron los pesos de los fragmentos y algunas magnitudes importantes, como los interlineados. Tampoco ofrecieron fotografías de la parte trasera de la *tabula*. Es por ello que hemos querido solventar tales lagunas en el presente artículo. Asimismo, hemos considerado necesario sintetizar las cuestiones que suscita el propio texto.

2. Características

Solo contamos con tres fragmentos, los cuales representan solo una mínima parte de la placa original (figura 1). Todos ellos presentan una pátina verde y arcillosa muy estable, típica de la zona bética. El fragmento de la esquina superior izquierda

(o fragmento 2), tiene una anchura de 8,6 cm y una altura de 11,5 cm, así como un peso de 226,90 g. El fragmento de la esquina superior derecha (o fragmento 3), posee 7,7 cm de anchura y 8,1 cm de altura, pesando 170,10 g. Por otra parte, el fragmento de la parte inferior (o fragmento 1), que contiene más texto, tiene una anchura de 12,6 cm de anchura así como 12,5 cm de altura; su peso es el mayor de todos: 415,30 g. La unión de los tres fragmentos conservados conforma la esquina superior derecha de una placa, con una altura máxima de 18,6 cm por 15,3 de anchura máxima. Podemos calcular, en base a dichas medidas, que la tabla pudo tener una anchura cercana al medio metro, por lo que se ha perdido, como mínimo, un 75 % del documento. La primera línea resalta debido al mayor módulo de las letras (con 2,3/2,5 cm de altura), desarrolladas a lo largo de un pautado doble, con un interlineado mayor de 2 cm. El resto de líneas tiene unos 0,6/0,7 cm y se desarrollan mediante un interlineado menor de entre 0,3/0,4 cm. En cuanto a la perforación de la esquina superior derecha, tiene un diámetro máximo de hasta 1 cm.

La escritura sigue las pautas comunes de la epigrafía imperial en bronce. Además, el uso de la letra P con panza abierta, típico del siglo I d. C., concuerda con la datación consular. La conservación de la inscripción es buena, siendo perfectamente legible.

El texto fue grabado sobre una única plancha claramente fabricada mediante fundición, con un grosor, aunque irregular, de 3-4 mm. En los fragmentos conservados no se ha encontrado ningún entrante del molde por el que se vertió el metal. En cualquier caso, los bordes están algo biselados, lo que sugiere que la placa se martilleó, lijó y pulió, como de costumbre en estos documentos, sometidos a un acabado final. Su técnica metalúrgica es, por tanto, similar a la existente en otros bronceos jurídicos.

La *tabula* formó parte inicialmente de una colección privada de Osuna (Sevilla). Su hallazgo tuvo lugar en la segunda mitad del siglo XX, siendo los fragmentos adquiridos a finales de la década de 1980 en una conocida tienda de antigüedades de la capital andaluza (según la documentación). Aunque se desconoce el lugar exacto de su hallazgo, casi con seguridad procede de la provincia de Sevilla, y muy

⁵ AA.VV., Jesús Vico. Subasta nº 160. Jueves, 14 de diciembre de 2021 (Madrid), lote nº 2009. La firme desestimación judicial de las pesquisas policiales y la posterior venta del bronce ponen de manifiesto la conveniencia de ser prudentes a la hora de emitir juicios sentenciosos e imaginar turbias redes «copartícipes de un criminal e irreparable expolio patrimonial» (Caballeros Rufino, 2021: 305).

⁶ Las muestras fueron tomadas en las propias dependencias de Jesús Vico (Madrid), antes de que los fragmentos se volvieran a subastar por segunda vez (*vid. n. 4*), una vez que la sentencia judicial fue firme y el caso sobreesido.

⁷ Como comprobamos más tarde, al afirmarse que los fragmentos pudieron venir de Francia o incluso del Reino Unido (noticia oral de J. Vico).



Figura 1. Fragmentos contiguos analizados. Fotografía: D. Martínez Chico

Figure 1. Contiguous fragments analysed. Photograph: D. Martínez Chico

probablemente de la propia Osuna. Parece lógico suponer que la placa estuvo originariamente colocada en algún edificio público de un foro, ya fuera en Osuna o en alguna otra localidad bética⁸.

3. Análisis metalográficos

Las muestras trabajadas por disolución se obtuvieron mediante un raspado superficial empleando una lima de acero inoxidable. Por tratarse de una pieza única, se evitó practicar un taladro, si bien, como confirmaremos más adelante, los cálculos y los resultados obtenidos no hubieran diferido gran cosa respecto a una muestra extraída por taladro. Previamente se preparó la zona de extracción, eliminándose la pátina

con el objeto de disponer de una superficie sin alteraciones. La zona muestreada se localiza en la parte trasera del fragmento más grande y oscila entre los 2,5 y 3 cm. En esta zona se extrajeron virutas para los análisis elementales cuantitativos por ICP-MS y los análisis isotópicos. Al mismo tiempo, se procedió a una caracterización no destructiva y cualitativa mediante XRF (fluorescencia de rayos X), tanto en la zona limpiada como en otros puntos (véase figura 2). Por haber sido (y ser) el más común en este tipo de estudios, este último análisis será el primero a comentar. Con este fin, y con el objetivo de comparar muestras, se han recogido algunos resultados analíticos realizados en otras inscripciones jurídicas y en monedas de bronce hispanas.

3.1. Elementales por XRF

La fluorescencia de rayos X es una técnica no destructiva, elemental, cualitativa, semicuantitativa, puntual y superficial, lo que nos permite tener una

⁸ Un estado de la cuestión sobre estas placas en la península ibérica, puede encontrarse realizado por Caballos Rufino, 2008: 439-452. Véase también Rodríguez Neila, 1991-1992: 145-174 y Beltrán Lloris, 1999: 21-37.



Figura 2. Puntos o disparos realizados con XRF sobre el anverso y el reverso; se destacan los puntos 1R1, 1R2 y 1R3 del fragmento 1, por haber sido limpiados expresamente para el análisis

Figure 2. Dots or shots made with XRF on the obverse and reverse side; points 1R1, 1R2 and 1R3 of fragment 1 are highlighted, as they have been cleaned specifically for the analysis

idea preliminar sobre la composición más probable de la aleación metálica del objeto metálico estudiado. Sin embargo, esta técnica no puede considerarse como un método de análisis para la certificación de aleaciones metálicas, ya que es un método cualitativo. Además, es una técnica superficial, no pudiéndose determinar si los elementos detectados corresponden al núcleo metálico, a la pátina del metal o a los depósitos superficiales. Para obtener una información más precisa es necesario realizar métodos invasivos.

El análisis de fluorescencia de rayos X que presentamos fue llevado a cabo por la empresa SGS Tecnos (informe «tablilla» núm. 911-73928-5), ha ofrecido la composición más probable de la aleación metálica de los diferentes fragmentos en los que se encuentra fracturada la pieza, objeto de ensayo. Con el objetivo de preservar la integridad de la pieza, se recurrió a ensayos no invasivos, mediante 18 análisis, puntos o disparos. Se ha utilizado un espectrómetro de fluorescencia de rayos X portátil NITON XL2, Thermo Fischer®, con un modo de análisis *General Metals* y un tiempo de exposición >30”.

Como hemos indicado antes, a pesar de las limitaciones del XRF, se procedió a limpiar una zona

de la parte trasera del fragmento más grande (llamado 1R), eliminando la pátina y obteniendo una zona completamente limpia, con una extensión entre los 2,5-3 cm de longitud y/o altura. Precisamente los tres disparos realizados en la zona tratada (figura 2 y tabla 1), con el metal al descubierto, han sido los más homogéneos, frente al resto de disparos, que han dado resultados heterogéneos debido a la pátina del bronce.

En líneas generales, el análisis por XRF presenta unas lecturas con cierta heterogeneidad (tabla 2), debido sobre todo a la pátina o a la suciedad superficial de la pieza. Los únicos resultados fiables *a priori* son los que proceden de las tomas 1R1, 1R2 y 1R3, zona donde procedimos a la eliminación de la pátina. Llama poderosamente la atención el resultado del punto 2A1, coincidiendo con los anteriores resultados pese a la existencia de una pátina, seguramente más fina respecto a otras zonas superficiales.

Contamos con otros análisis cualitativos de similar carácter o con resultados heterogéneos. No obstante, algunos de estos análisis han dado pie a su malinterpretación con el pretexto de condenar muchas inscripciones como falsas. Tal fue el caso

ZONAS DE ANÁLISIS		PORCENTAJE EN PESO (%)				
Fragmentos	Puntos	Cu	Pb	Sn	Fe	Bal.
Fragmento 1	1R1	78,49	15,82	3,79	0,66	1,24
	1R2	78,58	15,96	3,79	0,71	0,97
	1R3	78,77	15,69	3,74	0,71	1,08
	1R4	72,86	17,66	5,35	2,18	1,96
	1R5	73,43	19,87	4,09	1,43	1,18
	1R6	70,08	18,17	6,14	3,24	2,38
	1A1	80,65	14,69	3,63	0,19	0,85
	1A2	73,71	18,07	5,31	1,41	1,51
	1A3	80,78	13,66	4,12	0,34	1,10
	1A4	75,57	19,64	3,65	0,27	0,87
Fragmento 2	2R1	73,14	18,77	5,24	1,24	1,61
	2R2	67,32	22,89	4,56	3,22	2,01
	2A1	78,51	15,31	4,80	0,23	1,15
	2A2	73,69	19,87	4,25	0,82	1,37
Fragmento 3	3R1	74,33	17,44	4,55	1,97	1,72
	3R2	68,33	22,65	5,73	1,65	1,64
	3A1	80,43	14,70	3,97	0,08	0,82
	3A2	69,99	22,59	5,72	0,35	1,35

Tabla 1. Resultados obtenidos por XRF en cada uno de los puntos ensayados en la figura 2

Table 1. Results obtained by XRF at each of the points tested in figure 2

FRAGMENTOS	PORCENTAJE EN PESO (%)				
	Cu	Pb	Sn	Fe	Bal.
Fragmento 1	70,08 – 80,78	13,66 – 19,87	3,63 – 6,14	0,19 – 3,24	0,85 – 2,38
Fragmento 2	67,32 – 78,51	15,31 – 22,89	4,25 – 5,24	0,23 – 3,22	1,15 – 2,01
Fragmento 3	68,33 – 80,43	14,70 – 22,65	3,97 – 5,73	0,08 – 1,97	0,82 – 1,72
Promedio de los fragmentos juntos	74,24	18,49	4,69	1,17	1,41

Tabla 2. Resumen de los resultados obtenidos en los fragmentos ensayados por XRF

Table 2. Summary of the results obtained for the fragments tested by XRF

del célebre bronce de Bembibre⁹, un edicto del emperador Augusto datado en el año 15 a. C., al que se le realizaron veinte muestras tomadas de las capas superficiales más alteradas, arrojando unos resultados enormemente heterogéneos. Sin embargo, la superficie del bronce no fue raspada o taladrada. La presencia media del cobre fue llamativamente baja,

arrojando, por ejemplo, en las muestras 1 y 16 poco más del 50 % (incluso menos). Los propios analistas dicen que en la totalidad de los resultados se identificaron Cu, Sn y Pb, indicativos de la existencia de un bronce plomado, para luego concluir que la aleación se trataba de un bronce ternario, aunque su composición exacta no pudo precisarse por falta de muestras representativas (Antelo *et alii*, 2001: 194-198 y 205). En lo que concierne a las segregaciones de Sn-Pb detectadas en el bronce de Bembibre, sabemos que debieron ser de bastante entidad, tal y como sugiere la abundancia de dichos elementos en los estratos de alteración (Antelo *et alii*, 2001: 205).

Por otra parte, nuestros resultados calibrados o referentes al balance (Bal.), recogidos en las

⁹ Los juicios más contrarios a la autenticidad de esta inscripción son los de Canto (2001: 157; *HEp* 8, 1998, n° 325: 137-140), aduciendo, en base a la manufactura metalúrgica altoimperial, que un bronce oficial de la cancillería no debió poseer un elevado contenido de plomo. Escepticismo también mostrado en *L'Année Épigraphique* 2000, n° 760, sumándose Le Roux (2001) y Richardson (2002).

columnas de la derecha, indican la «suma del resto» de materia que, aun estando presente en el punto analizado, el equipo portátil no ha sido capaz de atribuir a un elemento u elementos concretos, al estar por debajo de su límite de detección. Esto puede deberse principalmente al bajo peso atómico de los elementos presentes o a que éstos se encuentren en unas proporciones excesivamente bajas para la capacidad de la técnica (normalmente $<0,1\%$). Estos límites están impuestos por la propia técnica que, a pesar de presentar muchas cualidades, también conlleva ciertas limitaciones, dadas principalmente por tratarse de una técnica no invasiva. Esto será solventado por el siguiente análisis realizado a nuestra pieza epigráfica.

3.2. Elementales por ICP-MS

A diferencia de los análisis cualitativos XRF, el de ICP-MS (Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente) tiene una mayor precisión en los resultados y mayor capacidad de detección de los elementos. No solo traza, sino también ultratraza inferiores al microgramo, hasta el extremo de representarse la práctica totalidad de la tabla periódica, pues nos encontramos ante un análisis multielemental y cuantitativo. Tras la extracción de un par de miligramos de la zona antes citada, la muestra objeto del análisis por ICP-MS ha sido disuelta por duplicado para permitir la determinación de todos los analitos de interés. Así, una alícuota ha sido digerida con HNO_3 para la determinación de la concentración multielemental, incluyendo la plata, y posteriormente se ha realizado un tratamiento de otra alícuota con agua regia para cuantificar el estaño, el antimonio, el hafnio y el oro. El protocolo utilizado, que se describe a continuación, es equivalente en ambos casos con la excepción del disolvente empleado.

Se han atacado unos 30 mg de muestra en recipientes cerrados de PFA (Saville®) añadiendo HNO_3 concentrado (o $\text{HNO}_3:\text{HCl}$) a 100°C en placa calentadora durante 24 horas. La disolución obtenida ha sido diluida hasta un factor de 1:75000 para la determinación de los analitos de interés. Todas las pesadas se han realizado en una balanza con una

precisión de $\pm 0,0001$ g evitando de esta manera los errores introducidos en las diluciones volumétricas. Los análisis se han realizado con un espectrómetro de masas cuadrupolar con fuente de plasma (Q-ICP-MS) marca Thermo, modelo XSeries-II, equipado con una interfase Xt, antorcha apantallada y micronebulizador concéntrico de PFA.

La calibración del mismo se ha realizado a partir de soluciones multielementales de 10 ppm (PerkinElmer con trazabilidad NIST) diluidas al entorno esperado para la muestra. Para el control de la deriva instrumental, se ha empleado como estándar interno Rh en el caso de los análisis multielementales e In para Sn, Sb, Hf y Au. Además, se ha establecido el límite de detección del método (LMD) como 3 veces la desviación estándar de la medida de 11 blancos, de forma que se obtiene el límite en la medida, y posteriormente ha sido recalculado para tener en cuenta el factor de dilución empleado. El error del análisis, expresado en forma de 2SE , ha sido calculado a partir de la medida repetida de las muestras de control.

Para el control de la calidad de los resultados se han empleado soluciones multielementales (QC), preparadas de manera análoga a las de la calibración. Los resultados están expresados $\mu\text{g/g}$ de analito en muestra, excepto el Cu, que está expresado en tantos por ciento, esto es, 1 g de analito en 100 g de muestra. Los resultados obtenidos aparecen recogidos en la tabla 3, que recoge todos los analitos, aunque se han medido en dos disoluciones diferentes, tal y como se ha indicado anteriormente. El estándar interno se agregó en línea con un kit de adición automático para evitar errores aleatorios. Más detalles sobre el método instrumental practicado se pueden hallar en otros trabajos (García de Madinabeitia *et alii*, 2008). Las recuperaciones para las soluciones multielementales aparecen expresadas en porcentaje, figurando en nuestras tablas de resultados. La estimación del error para cada elemento se establece utilizando la ecuación de propagación del error propuesta por Miller y Miller (2010). La incertidumbre de los resultados corresponde a un nivel de confianza del 95 %. Los resultados se han cuantificado en $\mu\text{g/g}$, excepto en el caso del cobre (Cu), que ha sido detectado en porcentaje respecto al total de elementos.

	Na	Mg	Al	K	Ca	Ti	V
µg/g	283,04	3268,29	1869,94	1099,39	15478,36	34,04	196,73
LMD ppb	3,92	0,77	1,42	34,03	8,88	0,59	0,38
Recovery %	100,86	99,53	101,52	300,43	97,19	97,9	104,28
Error %	0,06	0,01	0,10	0,88	0,03	0,01	0,01
	Cr	Fe	Mn	Co	Ni	Cu	Zn
µg/g	6,52	1889,22	55,91	18,74	3495,89	38,69%	298,86
LMD ppb	0,36	3,80	0,36	0,37	0,41	0,22	0,68
Recovery %	105,06	107,12	99,89	101,60	103,41	98,73	101,28
Error %	0,00	0,10	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01
	Ga	As	Se	Rb	Sr	Y	Zr
µg/g	0,70	6042,83	12,28	4,04	94,33	2,28	2,08
LMD ppb	0,34	1,78	0,32	0,60	0,29	0,26	0,31
Recovery %	100,96	102,80	101,62	102,03	100,17	98,92	98,41
Error %	0,01	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Ba	La
µg/g	102,99	<LMD	113,79	10807,17	1260,40	55,57	2,53
LMD ppb	0,30	0,38	0,35	0,02	0,06	0,32	0,28
Recovery %	98,70	101,16	103,54	96,63	102,71	101,7	102,4
Error %	0,00	0,02	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00
	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Dy
µg/g	4,68	0,57	2,36	0,50	<LMD	0,45	0,35
LMD ppb	0,28	0,28	0,26	0,28	0,28	0,28	0,29
Recovery %	101,15	97,62	100,47	100,02	101,12	100,66	99,66
Error %	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta
µg/g	<LMD	<LMD	<LMD	<LMD	<LMD	<LMD	<LMD
LMD ppb	0,28	0,29	0,28	0,29	0,28	0,71	0,05
Recovery %	99,05	99,02	98,22	98,42	97,66	101,37	98,62
Error %	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,01
	Au	Tl	Pb	Bi	Th	U	Tb
µg/g	1,63	0,52	58123,43	241,38	0,71	5,26	<LMD
LMD ppb	0,04	0,24	0,33	0,38	0,33	0,36	0,28
Recovery %	100,19	99,42	101,07	101,83	101,43	98,90	98,49
Error %	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,00

Tabla 3. Resultados elementales de los analitos detectados por ICP-MS en µg/g (salvo que se indique lo contrario), con los tres principales elementos de la aleación destacados en color

Table 3. Elemental results of the analytes detected by ICP-MS in µg/g (unless otherwise stated), with the three main alloying elements highlighted in colour

Estos datos en bruto deben ser objeto de un ligero cálculo pues lógicamente no están adaptados y hay elementos con carácter de ultratraza. El bajo porcentaje total del análisis multielemental de cationes refleja la presencia de aniones que no pueden ser analizados por ICP-MS. Además, el porcentaje corresponde con la alteración del bronce estudiado y

la alícuota analizada, que contienen cantidades significativas de carbonatos verdes de cobre, procedentes de la pátina. Teniendo en cuenta que el bronce original es una aleación metálica de cationes, y que todos los cationes presentes en el bronce han sido cuantificados mediante un análisis de ICP-MS, se puede realizar un recálculo del análisis para obtener

Total	Ca	Cu	Sn	Pb	Fe	Mg	Ni	As	Sb
99,34	3,15	78,88	2,20	11,85	0,39	0,67	0,71	1,23	0,26

Tabla 4. Cálculo en % de los principales elementos**Table 4.** Calculation in % of the main elements

Total	Cu	Sn	Pb	Fe	Ni	As	Sb
99,3	82,04	2,29	12,32	0,40	0,74	1,28	0,27

Tabla 5. Cálculo en % de los principales elementos, omitiendo Ca y Mg**Table 5.** Calculation in % of the main elements, omitting Ca and Mg

un valor aproximado de los contenidos iniciales en dichos cationes. Sea como fuere, es lógico pensar que sus proporciones no han variado con la alteración. También que no ha habido una pérdida relativa de unos cationes frente a otros, pues la alteración ha consistido únicamente en la incorporación de aniones (CO_3 , Cl , SO_4 ,...). El total de cationes analizado da una suma de 49,06 %. Si asumimos que el resto son aniones (carbonatos y/o sulfatos de alteración), podemos recalcular los contenidos en cationes al 100 %, asumiendo que no se han incorporado cationes de forma significativa. El nuevo cálculo, ya en tantos por ciento, es el siguiente (tabla 4).

Los valores obtenidos son comparables a los resultados del XRF portátil (tablas 1 y 2), coincidiendo con los disparos efectuados en la zona raspada, donde el cobre llegó también al 78 %. En cualquier caso, todavía podríamos precisar más. Suponiendo que el calcio (Ca) y el magnesio (Mg) son externos, podemos esperar un enriquecimiento relativo al 3-4 % y del resto de cationes que provienen del metal, por lo que tendríamos los siguientes porcentajes definitivos (tabla 5).

De estos análisis se desprende que, como se pensaba, estamos ante un bronce ternario con una aleación típica de la época, pero la proporción de cobre en nuestro bronce es mayor que en otras inscripciones jurídicas. Entre estas inscripciones, podemos destacar las distintas copias existentes del célebre senadoconsulto de Cneo Calpurnio Pisón padre (tabla 6), un poco más tardías, ya que se datan a partir de 20 d. C. El análisis por ICP-MS, que requiere disolución, constituye la técnica más avanzada de todas las existentes, incluso en relación a la absorción atómica practicada en otros broncees jurídicos conocidos (tabla 6), y aunque esta última conforma

una técnica útil para elementos mayores (en tantos por ciento), no lo es tanto para elementos ultratraza, por lo que los porcentajes conocidos hoy día podrían cambiar.

En lo que concierne al bronce de Osuna, los porcentajes han resultado un tanto distintos (Caballeros Rufino, 2006: 53-54) a los detectados (tabla 6). La plancha resultó estar compuesta por un bronce con los siguientes porcentajes: 75,72 % de Cu, 16,03 % de Pb y 8,25 % de Sn. El marco de la plancha, en cambio, era prácticamente de cobre, con un 91,36 % de Cu, 2,28 % de Pb y 6,36 % de Sn.

El análisis por espectrometría de ICP de otras piezas similares ha arrojado resultados similares. Es el caso de la *tabula Lougeiorum* (del año 1 d. C.) y la *tabula* de Castromao (del 132 d. C.), cuyos resultados fueron presentados por Rodríguez Colmenero (1997: 221 y 223-224). La primera pieza, posiblemente una *tabula patronatus*, contiene los siguientes elementos¹⁰: 74,56 % de Cu, 18 % (media) de Pb y 6,73 % de Sn¹¹. Una aleación muy similar presenta la *tabula* de Castromao: 72,5 % de Cu, 23 % (media) de Pb y 3,7 % (media) de Sn.

En líneas generales, tanto las inscripciones jurídicas como las monedas romanas (Ripollès Alegre y Abascal Palazón, 1995), solían manufacturarse con el conocido bronce ternario, con proporciones promedias en torno al 70 % de Cu, 20 % de Pb y 10 %

¹⁰ Canto (1990) sentenció la *tabula Lougeiorum* como una burda falsificación. Por fortuna, los análisis definitivos de Rodríguez Colmenero (1997: 221) despejaron casi cualquier duda razonable.

¹¹ Rodríguez Colmenero (1997: 221 y 224) indica, en una parte de su artículo y por lapsus, que la *tabula Lougeiorum* contiene 0,24 % de Sn, cuando en el anexo final indica claramente que era 6,73 %.

	Ca	Mg	Ag	Co	Fe	Sb	Zn	Ni	Cu %	Pb %	Sn %
S.C., A	104	39	480	nd	875	1434	242	242	65.94	18.60	6.99
S.C., B	297	49	435	30	767	2400	521	3783	64.98	18.86	5.11
S.C., C	80	27	458	-	1084	1188	2910	285	64.32	20.22	5.56
S.C., D	269	50	443	-	643	2530	109	228	59.82	20.09	9.44
S.C., E	173	36	405	-	1082	2136	274	308	63.55	14.97	10.22
S.C., F	77	35	541	-	1318	881	1015	340	59.72	22.44	5.75
Irni, Rovira	-	-	180	-	9930	1020	-	1510	74.42	15.32	8.89
Irni, Río Tinto	-	-	-	330	-	1500	600	100	69.34	21.72	8.59
F. de Ropel	-	-	190	-	1600	580	-	1200	79.12	8.81	11.23
Carissa, anv.	-	-	700	-	9200	-	-	-	70.05	9.47	19.49
Carissa, rev.	-	-	500	-	15300	-	-	-	61.52	13.45	23.45

Tabla 6. Resultados por absorción atómica (Caballos Rufino *et alii*, 1996: 87-88; Caballos Rufino, 1998 y 2006: 52-55 y 83). Salvo indicarse expresamente mediante %, el resto son partes por millón

Table 6. Results by atomic absorption (Caballos Rufino *et al.*, 1996: 87-88; Caballos Rufino, 1998 and 2006: 52-55 and 83). Unless expressly indicated by %, the rest are parts per million

de Sn. Para Plinio (*NH* 34, 97), la adición de plomo a la aleación conformaba una mezcla adecuada para *tabulae* y estatuas, al resultar en una mayor durabilidad¹². Además, como señalaba el mismo autor (*NH* 34, 161), la aplicación de estaño a los objetos de cobre impide el cardenillo así como su mal sabor y olor. El autor romano también observaba cómo el estaño era usado para soldar caños.

Sin embargo, no hay que olvidar que el plomo es más barato que el estaño y a veces algunas aleaciones nos pueden sorprender. Por ejemplo, en las monedas provinciales hispanas existen coladas en las que faltan plomo, estaño o ambos, hecho que se ha interpretado como resultado de un escaso interés o control por mantener una aleación constante (Ripollès Alegre y Abascal Palazón, 1995: 147). La variedad de aleaciones existentes en las inscripciones provinciales de bronce parece ir en el mismo sentido.

4. Caracterización isotópica y procedencia

Para el análisis isotópico, el par de miligramos que obtuvimos, como se ha dicho, procedió de uno de los

fragmentos. Las virutas se sometieron metodológicamente a un preparatorio disuelto, en contacto con la muestra. HNO₃ y HCl fueron algunos de los ácidos utilizados, que se destilaron tres veces en condiciones de sub-ebullición en sistemas cerrados de destilación PTFE-PFA, a partir de otros ácidos comerciales para laboratorio (Merck EMSURE®). El H₂O se purificó con el sistema Direct-Q₅ (Millipore), con una resistividad final de hasta 18,2 MΩ cm, destilándose tres veces igualmente en condiciones de sub-ebullición y en sistemas PTFE-PFA. Los viales usados fueron PFA de 3 ml y de 2 ml, limpiados previos a su uso así como viales desechables, también limpiados antes de usarlos. Las puntas de pipeta PE fueron de 1 ml y de 20 µl desechables, todas limpiadas con anterioridad a su uso. En cuanto a las microcolumnas PFA para cromatografía, fueron de la marca Savillex, mientras que la resina de extracción Sr-resin de Triskem.

La preparación de la muestra se llevó a cabo en cabinas PP de flujo laminar vertical y extracción total Clase A (ISO-5), ubicadas en una sala blanca ISO-7. Además, se preparó una alícuota de unos 0,025 g que se disolvió en 1 ml de HNO₃ 7N durante una noche en una placa calentadora a 70 °C. En lo que concierne a la purificación del Pb, la muestra disuelta se ha procesado por cromatografía líquida de extracción con resina Sr-resin, siguiendo el protocolo planteado por Gale (1996). Hemos obtenido una solución final de 0,5 ml de HCl 6N con el Pb purificado,

¹² Véase Picon *et alii*, 1966 y 1967; Caley, 1970, con distintas estimaciones de las proporciones de las aleaciones de bronce descritas por Plinio.

Objeto	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$
Nuestro posible S.C.	18,33183	15,64514	38,50944	2,10068	0,85344
	σ	σ	σ	σ	σ
	0,00103	0,00085	0,00230	0,00005	0,00001

Tabla 7. Valores isotópicos del senadoconsulta analizado y los errores de desviación**Table 7.** Isotopic values of the analysed senatus consultum and the errors of deviation

que se ha llevado a sequedad y almacenado hasta su medida espectrométrica. El metodo viene detallado por diversos autores (Rodríguez Aller *et alii*, 2020). Tras obtener los valores (tabla 7), se han elaborado dos mapas isotópicos con los cuerpos minerales más lógicos y cercanos¹³, los cuales proyectan las ratios $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ y $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de la muestra analizada.

Si se compara con galenas peninsulares (figuras 3 y 4), la ratio está en una zona donde se solapan diferentes campos isotópicos. Sin embargo, una de las procedencias del Pb puede ajustarse al distrito minero de Linares-La Carolina (Sierra Morena), si bien algo al límite. Las gráficas evidencian que en el segmento 2.09'-2.10' hay slots que suelen interpretarse como plomo mezclado de varias procedencias.

Para nuestro artefacto analizado, el hecho de que el algoritmo trabajado¹⁴ coincida con muestras arqueológicas y no de minas, hace pensar en un plomo mezclado, no solo de Linares. Precisamente en los objetos de plomo, incluidos los lingotes, el estaño es un indicio para señalar si el plomo es reciclado, pues el estaño aparece asociado a él de manera natural y en proporciones muy bajas. En efecto, esto se ha explicado en numerosos trabajos (Gener *et alii*, 2014; Stannard *et alii*, 2019; Sinner *et alii*, 2020). Artefactos de plomo con un 3 % o menos proporción de estaño es muy probable que contengan plomo reciclado y mezclado. Que nuestro bronce jurídico sea reciclado no necesariamente implica que el plomo mezclado sea de distintas procedencias, aunque

en estas épocas es bastante probable según evidencian los citados casos, analizados mediante isótopos de plomo. Sin embargo, cuando son objetos de bronce, como es el caso, es probable que todos sus metales hayan sido añadidos a fin de obtener una aleación concreta.

En este sentido, al tratarse de una inscripción monumental de primer orden, cuya copia se realizó para ser expuesta en una ciudad, podría sugerirse, en un inicio, que los minerales no proceden de otros artefactos reciclados. Ahora bien: la perdurabilidad de las inscripciones no podía competir con el valor intrínseco del propio metal y la facilidad con la que se podía reciclar, tanto en época antigua como moderna¹⁵.

Respecto a las monedas, que se suponen de una importancia similar e incluso superior, se ha demostrado que la mayoría de sus aleaciones proceden de mezclas de distintos plomos, cuyas *rationes* isotópicas (Resano *et alii*, 2010; Montero Ruiz *et alii*, 2011; Cuchí *et alii*, 2021) y resultados elementales (Ripollès Alegre y Abascal Palazón, 1995) coinciden *grossa modo* con nuestra inscripción, realizada en bronce ternario.

Por consiguiente, puede deducirse que el plomo utilizado en la aleación procede mayoritariamente de la zona jienense. En este contexto, el análisis arqueológico concuerda con los datos isotópicos; a principios del siglo I d. C., la producción en Cartagena decae considerablemente, si no se agota, mientras que Sierra Morena atraviesa su mayor esplendor (Rico y Antolinos Marín, 2020: 366-367).

¹³ Extraídos a su vez de diversas bases de datos, con numerosos vaciados bibliográficos, como OXALID, IBERLID y MedConTaCCt.

¹⁴ Sinner, A. G., Rodríguez Aller, J., Martínez Chico, D. y Santos Zalduegui, J. F.: "Metal provenance and distribution at the Roman foundry of Fuente Spitz (Jaén, Spain): application of the AMALIA algorithm to lead isotope analyses", en evaluación.

¹⁵ Un curioso ejemplo de reciclaje es la tabla opistógrafa de Cañete de las Torres, fundida y grabada en *Corduba* en el año 34 d. C. y después reutilizada por la otra cara en el 247 d. C. (*CIL* II/7, 188 = *ILPGranada* 130b = *AE* 1983, 530b = *AE* 1985, 564b = *HEpOL* 3760).

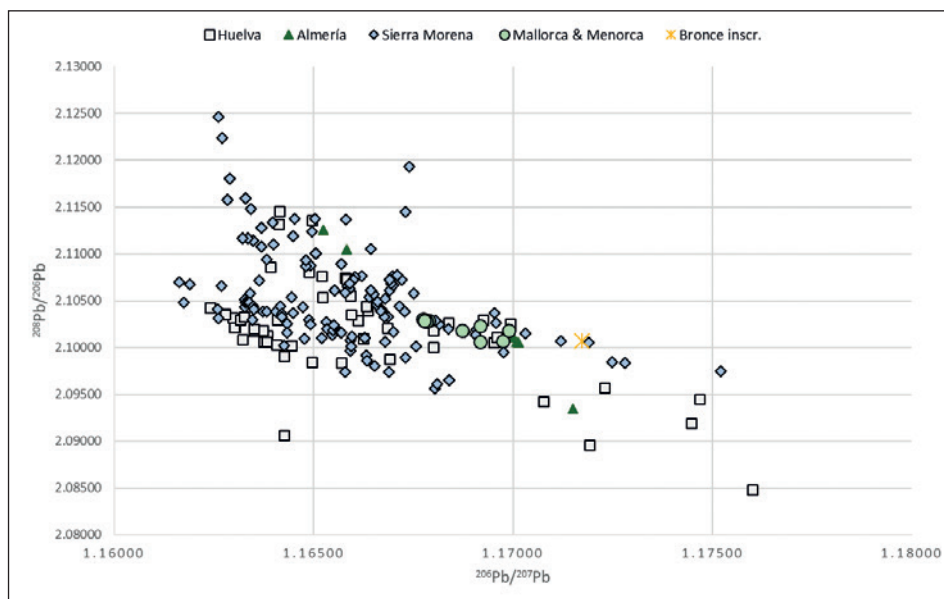


Figura 3. Nube de puntos con galenas contextualizadas y la ratio isotópica del senadoconsulto

Figure 3. Point cloud with contextualised galenas and the isotopic ratio of the senatus consultum

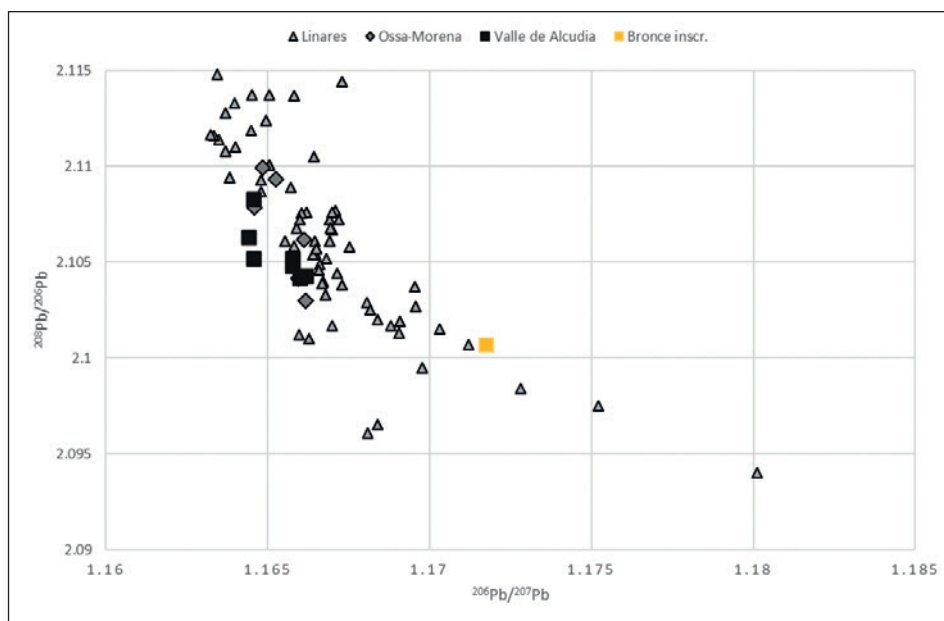


Figura 4. Nube de puntos con otras galenas contextualizadas

Figure 4. Point cloud with other contextualised galenas

No obstante, como el Pb no es añadido, sino reciclado, estos datos podrían estar técnicamente cuestionados. Claramente el Pb que contiene el objeto de bronce analizado no proviene de menas minerales de cobre y estaño. Más bien debe ser una adición de Pb metálico o de galenas, con el mismo Pb dominante. Lamentablemente, no hay una clara correlación con yacimientos concretos, y su posible procedencia de

menas de Cu y/o Sn aún es una cuestión abierta. No obstante, es más probable que el Pb pueda proceder de otros minerales u otros viejos bronce fundidos, y parece más coherente con la práctica romana.

Debido a lo expresado antes, no podemos interpretar este objeto de bronce con argumentos basados en el plomo de otros objetos metálicos diferentes donde la presencia de estaño en pequeñas cantidades

es resultado natural de la mena de plomo. El estaño es un elemento introducido de forma deliberada y es indispensable para alear bronce, siendo la adición de plomo clave para nuestro análisis.

Por último, cabe manifestar que nuestro análisis isotópico de un bronce jurídico romano es pionero, siendo un campo a explorar y consolidar, al cual esperamos haber contribuido. Tal análisis es, por desgracia, destructivo, con las lógicas reticencias que cabe esperar. Ahora bien, como han señalado otros autores, deberíamos reflexionar sobre si merece la pena sacrificar unos miligramos de material a cambio de obtener información clave sobre la procedencia de los metales (Montero Ruiz *et alii*, 2011: 212).

5. El texto y su reconstrucción

El profesor Caballos Rufino (2021: 312) afirmaba en su trabajo que las evidencias internas del documento permiten pensar que se trata de un senadoconsulto, pese a desconocerse la práctica totalidad del texto. Di Jorio y Timpani (2021: 88-89), en su estudio sobre las *impensae* de la *Res Gestae*, consideran los fragmentos como pertenecientes también a un *senatus consultum*, y coincidimos con su juicio. Rothenhöfer (2020), dada la naturaleza fragmentaria del documento, no se atrevió a concretar la tipología jurídica del documento, por lo que cualquier suposición puede estar abierta a objeciones.

Es bien conocida la profusión de hallazgos de bronce jurídicos en la Bética¹⁶, en su mayoría sin contextualizar y concentrados en la provincia de Sevilla; sirva de ejemplo el famoso senadoconsulto de Cneo Calpurnio Pisón padre (Caballos Rufino *et alii*, 1996; *HEp* 6, 1996, n° 881: 291-325). Esta

situación contrasta con otras regiones del Imperio, donde podría pensarse que no es común la documentación en bronce. Sin embargo y a nivel imperial, es bien conocida la existencia de muchos otros hallazgos fragmentarios, siendo la Bética un *rara avis* y el lugar que tiene los fragmentos más grandes. La razón de su escasez general es que el bronce era un material caro, y las placas podían sobrepasar el metro de altura. Casi todas debieron ser arrancadas para su fundición o reciclaje, hecho contrastado en el caso de la *lex Irnitana*, cuyas *tabulae* fueron halladas por detectoristas¹⁷ en una vivienda tardía, situada en El Saucejo (Sevilla), la cual fue interpretada como un taller de fundición (González Fernández, 1986: 147). De ahí que los fragmentos conservados sean casi con seguridad el resultado de pérdidas casuales (por ejemplo, al caerse de los serones de los chatarreros) o pequeñas cantidades que no eran rentable fundir¹⁸.

Las líneas de pautado existentes en la parte superior del texto indican una buena preparación previa del texto, en este caso una copia. En la primera línea, las interpunciones son triangulares, con el vértice superior hacia arriba. En el resto del texto, las interpunciones son mayoritariamente circulares, aunque parece que la tendencia original pudo ser también triangular, pues la primera interpunción de la segunda línea es también triangular, pero con el vértice inferior hacia abajo. Los errores eran comunes, sobre todo a la hora de copiar los textos originales enviados desde Roma y su conversión en textos perdurables en las provincias. El *scriptor*, dotado de una panoplia de buriles, a veces escribía de forma sucesiva trazos verticales próximos, dejándose para luego los horizontales, oblicuos o curvos (Caballos Rufino *et alii*, 1996: 21). Esto provocaba el olvido

¹⁶ Fernández Gómez, 1991: 121-36. Del mismo modo, González Fernández, 1990, 1996b y 2008, pero altamente recomendable es la recopilación de González Fernández (1996a: 7-87), que incluye toda la zona de Osuna. Hoy día la Bética cuenta con otros fragmentos; cf. Caballos Rufino *et alii*, 2018: 39-54, cuyos materiales metálicos se desecharon para su posterior reutilización en el siglo V d. C. Otro fragmento también reciente, con mención a Tiberio y procedente de *Libisosa* (Lezuza, Albacete), testimonio de su posible promoción colonial con este emperador y no con Augusto, lo publican Uroz Rodríguez y Velaza Frías, 2019: 310-312.

¹⁷ Sin entrar en estériles debates, lo cierto es que compartimos el aserto de Caballos Rufino *et alii*, (1996: 15, n. 1), cuando afirman que «sin la intervención de los rebuscadores provistos de detectores de metales, hubiese sido muy difícil que un historiador hubiese llegado a intuir la existencia del municipio de *Irni* [...]», añadiendo que «nos expresamos en contra del papanatismo de la satanización de novedades tecnológicas [...] por parte de los arqueólogos».

¹⁸ Caballos Rufino (2006: 21-22), indica, en cambio, lo lucrativo que era el negocio de la calderería de bronce en Osuna aún en el siglo XVIII, según las respuestas generales del Catastro de Marqués de la Ensenada.

ocasional de palabras enteras, letras y/o trazos (*vid. infra*). El fragmento que nos ocupa contiene catorce líneas de texto:

1.	[---]PEIO · COS
	[---]VI · SVB · SIGNIS · SVNT · QVAM
	[---]M · AVG · PATRI · PRAESTITERVNT
	[---]E · OBSEQUIVM · TI · CAESARI
5.	[---]ESTARE · VOLVERINT · IDQVE · EOS
	[---]TI · CAESARIS · AVGVSTI · FACERE
	[---]I · COMMODA · EORVM · MAGN
	[---]NT · SED · ETIAM · QVIA · AVCTO
	[---]VA · VECTIGALIA · INSTITVEREN
10.	[---]TARE · EX · PATRIMONIIS · OM
	[---]MVL · CVM · MISSIONE
	[---]ITVVM · PROPONERETVR
	[---]E · EX · [-2-3-]TIRIS · GENTIBVS
	[---]QVE · P · R · SVNT · QVAM
15.	[-----]

En la línea 1 hallamos los nombres de los cónsules sobre una línea incisa, en letras que triplican ampliamente a las del resto de la inscripción. En la línea 2, tras un segundo pautado o interlineado de 2 cm de altura, se inicia el cuerpo del texto, bajo una segunda línea incisa, que marca el campo escriturario; se percibe el trazo derecho de una V al inicio de la línea. En el inicio de la línea 6 se aprecia el trazo horizontal superior de una T. Al comienzo de la línea 9 vemos otro trazo derecho de una V, lo que nos hace pensar en *reliqua vectigalia*, en relación a la búsqueda de fuentes de financiación, y estimamos que INSTITVEREN corresponde a la tercera persona del plural del imperfecto de subjuntivo, en modo activo (*instituerent*) o pasivo (*instituerentur*), más probablemente la segunda, con relación al destino de esos ingresos atrasados. El final de la línea 10, nos hace que creer que la línea 11 debía continuar para completar la palabra *omnibus*, y concretamente la locución *omnibusque hereditatibus*, al referirse a formas de financiación adicionales al patrimonio imperial.

Un análisis más detenido de la línea 13, leída de forma insegura por Rothenhöfer (2020: 103) como EX• o EX[- 2-3 -]TIRIS, permite aventurar una propuesta de lectura. Ampliando, se pueden observar rastros de trazos muy débiles (figura 5), por lo que es admisible encontrarnos ante un error del grabador.

Creemos que la interpunción triangular tras EX es clara, aunque poco marcada, y que tras ella parece haber una letra o un trazo vertical. Sin embargo, tanto Caballos Rufino (2021: 324 y 313) como Kantor (2021) proponen la secuencia *ext<e>ris gentibus* (tribus extranjeras), sin percatarse de la interpunción (figura 5).

Igualmente, en la línea 14 creemos que el QVE inicial es claro, mientras que Rothenhöfer (2020: 102-103) leyó TO VT o T QVI. Por último, antes que *p(ro) r(editu) sunt quam*¹⁹ o *pr(aetor)/pr(ocurator)* —que en ese caso la abreviatura hubiera sido · PR · —, la línea final pensamos que puede interpretarse como *p(opuli) R(omani)*²⁰, en concordancia con *[dedit]que* (o fórmula similar, e.g. *[qui sub imperio dicion]eque*)²¹ y el carácter jurídico del documento, emanado del Senado. A partir de dichas líneas proponemos los siguientes suplementos, así como su transcripción:

1.	[Sex(to) Appuleio Sex(to) Pom]peio co(n)s(ulibus)
	[---militibus q]ui sub signis sunt quam
	[---obsequiu?]m Aug(usto) patri praestiterunt
	[---praestar]e obsequium Ti(berio) Caesari
5.	[Augusto---obsequium pra]estare voverint idque eos
	[---] Ti(berii) Caesaris Augusti facere
	[---]i commoda eorum magn-
	[---]nt sed etiam quia aucto
	[---reliqu?]a vectigalia institueren-
10.	[t/tur] [-----aerarium mili?]tare ex patrimoniis om
	[nibusque hereditatibus? [---] si]mul cum missione
	[honestat [-----exerc]ituum proponeretur
	[---]e ex<2-3>tiris gentibus
	[---dedit]que p(opuli) R(omani) sunt quam.
15.	[-----]

Dado el estado fragmentario del documento y lo dudoso de las reconstrucciones propuestas, cualquier intento de traducción es aventurado.

¹⁹ E.g. *AE* 1979, 195; *HEpOL* 28721; *AE* 2014, 483 (= *EDCS* 35500651), en especial este último.

²⁰ Misma resolución epigráfica aparece en el *SC* de *Cn. Pisone patre*, tanto en su copia A o de *Irni* (*HEpOL* 948) como en su copia B o de *Gemella* (*HEpOL* 30530); también en el bronce de *Irni* (*HEpOL* 5058) y en la *tabula Siarensis* (*HEpOL* 4916).

²¹ Propuesta por Kantor, 2021.



Figura 5. Imagen ampliada con colores invertidos del *vacat*

Figure 5. Enlarged colour-reversed image of the *vacat*

6. Contextualización histórica

Efectivamente, lo que resta de la primera línea permite identificar a Sexto Pompeyo (cos. ord. 14 d. C.) y suponer que el nombre de su colega consular, Sexto Apuleyo, le precedía en la parte perdida. El encabezado con los nombres de los cónsules tal vez se deba a que son ellos quienes emiten el documento, pero también puede tratarse de la datación consular, lo cual parece más probable atendiendo a la identificación del bronce, un senadoconsulto que solo podía ser emitido por el Senado. Los paralelos epigráficos (*CIL* III 7301 = *IThesp.* 425, *CIL* VI 10286-10287, *AE* 1972, 154) permiten admitir que el nombre del *consul posterior*, Apuleyo, antecedería al del *consul prior*, Pompeyo. No obstante, esto podría ser esperable en una sede local, pero en la cabecera de un senadoconsulto de Roma esto resulta muy difícil de aceptar.

Dada la exigua conservación del documento, cualquier traducción es aventurada e insegura. Es interesante recordar que ambos cónsules fueron los primeros en prestar juramento de fidelidad a Tiberio y organizaron la sucesión del Principado (Tácito, *Ann.*, I, 7, 2). Apuleyo era hijo del famoso cónsul homónimo (29 a. C.), procónsul de Hispania en el 28 a. C. y tío de Octavia, la hermana de Augusto. Respecto a Sexto Pompeyo, su relación con el hijo de Pompeyo el Grande ha sido puesta en duda. Syme sugirió que la madre de Sexto Pompeyo

pudo ser la hija de Sexto Apuleyo padre, o bien la hija del hermano, Marco Apuleyo, también cónsul en el 20 a. C.²² En efecto, Dion Casio (LVI, 29, 5 y 45, 2) registraba que ambos eran parientes de la casa imperial, así como el curioso detalle de que Sexto Pompeyo se rompió una pierna en sus ansias por unirse a la procesión fúnebre de Augusto. Si bien puede resultar *a priori* inverosímil, esa convalecencia quizá explicaría por qué Apuleyo le antecedió en algunos documentos oficiales, como el que nos ocupa. Probablemente fuera también el mismo Pompeyo de fabulosa riqueza citado por Séneca (*De tranq.*, II, 10), a quien Calígula mató de inanición. Fue famosa su faceta como un mecenas de la literatura, hecho bien contrastado por la dedicatoria de cuatro poemas que le hizo Ovidio (*Pont.* 4, I, 4-5 y 15).

La datación en el último cuarto del año 14, tras asumir Tiberio el Principado, hace inevitable pensar en el testamento de Augusto. En efecto, en la primera comparecencia de Tiberio como *princeps* ante el Senado no se trataron más que las últimas disposiciones del testamento de Augusto, incluyendo la donación a los legionarios y a las cohortes de ciudadanos romanos trescientos sestercios por cabeza (Tácito, *Ann.*, I, 8, 1-2).

²² Syme, 1978: 156; Syme, 1981: 196; Syme, 1986: 97, 99, 197, 316-318, 327 y 414; Swan, 2004: 299. Para Sexto Pompeyo, *PIR*² 584; para Sexto Apuleyo, *PIR*² 962.

Suetonio (*Div. Aug.* 101, 4) indicó que Augusto ordenó la publicación de un resumen de su mandato, exponiendo cuál era la fuerza militar disponible, de cuánto dinero se disponía en el Erario, en el Fisco y de las cantidades pendientes de cobro por impuestos, así como los nombres de los libertos y siervos a los cuales se les podían exigir las cuentas. Augusto claramente solo habla de su propio patrimonio.

Creemos que las palabras claves para interpretar su contenido son *obsequium* (líneas 4 y 5), *vectigalia instituerent* (línea 9) y *ex patrimoniis* (línea 10), sobre todos si las contextualizamos en el marco de una colonia romana como *Urso*, probable lugar de origen de la pieza. Osuna, la antigua *Colonia Genetiva Iulia Urbanorum* (Plinio, *NH*, III, 12), fue fundada por Marco Antonio con veteranos de las últimas guerras civiles sobre una previa ciudad turdetana partidaria de Pompeyo, dándole el estatuto de colonia romana y su nombre oficial. Sus leyes coloniales, conservadas parcialmente en cinco tablas de bronce, aunque interpoladas, son uno de los testimonios epigráficos más importantes del mundo romano²³.

Siendo *Urso* una colonia de veteranos, adquierre pleno sentido la mención de un *obsequium* (acto de lealtad o respeto), así como de aquellos *[qui] sub signis sunt* (línea 2), es decir, legionarios, que habrían recibido alguna merced imperial. Conviene recordar que *fides* y *obsequium*, como lealtad o sumisión, suelen ir emparejados en contextos militares y provinciales²⁴, como demuestra también la *tabula claudiana*²⁵. Parece claro que Augusto concedió un beneficio a estos veteranos, y se hace referencia a los recursos de dos *patrimonia* al menos. Por otro lado, también debemos tener en cuenta la posibilidad de que

patrimonia pueda referirse a los propios de los soldados en servicio y de los veteranos. Además, la expresión *[-----exerc]ituum proponeretur* (línea 12) indica que el ejército fue informado sobre dicho asunto. Debido a su relativa poca cuantía, tal vez podamos descartar los trescientos sesteracios (el equivalente a setenta y cinco denarios) que Augusto legó en su testamento a cada legionario en activo (Tácito, *Ann.* I, 8, 2).

Debido al carácter fragmentario del texto, el significado preciso de esta línea no puede establecerse más allá de toda duda. Ahora bien, el contexto histórico de *Urso* permite esbozar hipótesis admisibles. Dion Casio (*Liv.*, 23 y 25) indica que Augusto repartió tierras masivamente y adscribió nuevos colonos a las fundaciones hispanas entre 15 y 13 a. C., coincidiendo con la reorganización provincial, y se ha considerado que *Urso* debió hallarse entre las colonias seleccionadas para obsequiar con tierras a los nuevos veteranos (Caballos Rufino, 2006: 385-392).

Estos repartos debieron provocar tensiones entre los nuevos y los antiguos colonos. La propia *lex coloniae Genetivae Iuliae* (65), más conocida con el nombre impropio de *lex Ursonensis*, indica cómo los ingresos de la colonia dependían de sus *vectigalia*, dentro de las cuales debieron destacar los arriendos de su amplio patrimonio, fundamentalmente inmueble y situado en el territorio en torno a la ciudad propiamente dicha (*Lex Urs.* 96: *loca, agri, aedificia*). La misma ley establecía que las contribuciones personales para obras públicas (*munitio*) recaían sobre los *coloni* entre los catorce y los sesenta años de edad y sobre aquellos que no siéndolo tuviesen *domicilium* o *praedium* dentro de su *territorium* (*Lex Urs.* 98). Por añadidura, se estipuló que los decuriones, los pontífices y los augures de *Urso* debían residir en la propia ciudad o a no más de una milla de distancia (*Lex Urs.* 91), lo que evidencia la importancia de su alfoz (Sáez Fernández, 1997: 137-152).

En *Urso*, como baluarte pompeyano, previamente se había producido con total seguridad una confiscación y entrega de tierras a los cesarianos (cf. Dion Casio XLIII, 39, 5) (Canto, 1997: 274-280; Caballos Rufino, 2006: 307-321). No consta que fuesen exterminados o expulsados, y el estatuto colonial (*Lex Urs.* 103) diferencia entre *coloni*, *incolae* y *contributi*. Según Laffi,

23 Sobre esta ley, véase Mallon, 1944: 213-237 = Mallon, 1982: 47-54; Johnson *et alii*, 1961: 97-104; Mangas Manjarrés y García Garrido, 1997; Caballos Rufino, 2005: 413-428.

24 E.g. la *tabula* de bronce de Caracalla, hallada en *Iulia Valentia Banasa* (Sidi Ali Boujenoun, Marruecos): «... *dicit / obsequium et fidem vestram remunerans omnia quaecumque sunt debita fis/calía frumentaria sive pecuniaria pendentium quoque causarum concedo...*» (*AE* 1948, 109 = *EDCS* 8800084).

25 «... *causa agenda est in qua si quis hoc intuetur quod bello per de/cem annos exercuerunt div<u>O>m Iulium idem opponat centum / annorum immobilem fidem obsequiumque multis trepidis re/bus nostris plus quam expertum illi patri meo Druso Germaniam...*» (*CIL* XIII 1668 = *EDCS* 39200435).

los *contributi* serían indígenas que habían quedado bajo la jurisdicción de la nueva colonia (Laffi, 1966: 133). También García Fernández apunta a la posibilidad de que se refiriese a población indígena que Roma incorporó a la colonia tras confiscar sus tierras y extinguir su antigua ciudadanía (García Fernández, 1997: 171-180). De igual modo, la fundación colonial tampoco alteró ni la red viaria ni los canales y acequias de riego preexistentes (*Lex Urs.* 77-79).

Según Sículo Flaco (*De cond. agr.*, 155-156) la distribución de tierras entre veteranos se realizaba de acuerdo al rango y los méritos personales, dependiendo de la cantidad y la calidad de la tierra disponible, y los indígenas podían acceder a ella dependiendo de su grado de colaboración con los conquistadores. Knapp estimaba, bajo César y Augusto, que las fincas debían oscilar entre las cincuenta yugadas de los simples *milites* y las cien de centuriones y tribunos (Knapp, 1983: 106). Mientras, Duncan-Jones (1976: 11) habla de diez *iugera* de media para los repartos de Augusto. Por su parte, Brunt trató *in extenso* esta cuestión para el caso concreto de Italia (Brunt, 1971: 294-344).

Respecto a los *vectigalia* mencionados en la inscripción (línea 9), se trata de las rentas públicas, fundamentalmente los alquileres o cánones que pagaban los arrendatarios o usufructuarios de algún dominio público, ya fueran edificios, tierras de cultivo, aguas, pastos, minas, canteras o salinas. Sin embargo, al concepto de *vectigalia* se acabarían sumando una serie de impuestos indirectos, como los *portoria* o la *vicesima hereditatium*. Los famosos *publicani* se encontraban entre los arrendatarios habituales de estos bienes públicos. Cabe recordar, además, que el mismo Cicerón (*Sest.* 14, 32) también llamaba *societates vectigalium* a las *societates publicanorum* (para todas estas cuestiones, *vid.* Camacho de los Ríos, 1995 y 2007; Mateo Sanz, 1999).

La investigación actual sostiene que las explotaciones béticas consideradas privadas, eran, en realidad parte del *ager publicus*, por lo que eran trabajadas siguiendo un régimen de *occupatio* por las compañías de *negotiatores* o individuos privados (Rico, 2010: 407-409; Díaz Ariño y Antolinos Marín, 2013: 551-553). Si tenemos en cuenta el año de nuestro documento (14 d. C.), esta declaración

cobra más sentido; el *mons Marianus*, por ejemplo, todavía estaba en posesión privada, y luego fue incautado por Tiberio.

Pues bien: Augusto no solo repartió tierras entre veteranos hacia 15-13 a. C. La reorganización provincial hispana significó también el inicio de la apropiación imperial de los yacimientos y la transferencia de su administración al *fiscus Caesaris*, un proceso prácticamente concluido bajo Tiberio (Bravo Bosch, 2008: 107-113; Hirt, 2010: 82-93; Herrera Bravo, 2013: 549-564). Suetonio (*Tib.* 49) indicó que, tras su retiro en Capri (26 d. C.), Tiberio privó a muchos particulares y algunas ciudades de sus antiguas inmunidades, principalmente del derecho de explotar las minas y de cobrar *vectigalia* (Suetonio, *Tib.* 49: «*veteres immunitates et ius metallorum ac vectigalium adempta*»), principales fuentes de los ingresos públicos de los municipios. Es famoso el caso de Sexto Mario, cuyos cotos mineros en Hispania fueron confiscados tras ser acusado de incesto (Tácito, *Ann.* VI, 19).

Puesto que *Urso* poseía unas importantes canteras de piedra, que debieron constituir una notable fuente de riqueza para la colonia (López García, 2014), su posible confiscación supuso, muy probablemente, un importante menoscabo para los ingresos municipales ursonenses, por lo que no es difícil imaginar que la colonia de veteranos fuera compensada con algún tipo de transferencia. El documento, en consecuencia, pudo afectar a todos los veteranos romanos, o solo a los habitantes de colonias como *Urso*, pero es improbable que fuera específico para la *Colonia Genetiva Iulia*.

Desconociendo el origen bético de la pieza, Rothenhöfer se inclinó a pensar que su receptor era el conjunto del ejército romano. Basó su argumento en que, según narró Tácito (*Ann.* I, 16-46), Tiberio se encontró al inicio de su reinado con el alzamiento de varias legiones en *Pannonia* y el *limes* renano, que exigían mejoras en su paga y condiciones, incluyendo la reducción del servicio de 20 a 16 años. Druso y Germánico lograron contener el alzamiento, sin que esté claro el acuerdo logrado, aunque Tácito (*Ann.* I, 39, 2) hablaba de un *senatus consultum*.

Rothenhöfer arguyó que esta agitación militar sería la causa de que Tiberio decidiera emplear los ingresos de la *centesima rerum venalium*, el

impuesto del uno por ciento sobre los bienes vendidos en subastas, para financiar el *aerarium militare* en 15 d. C. (Tácito, *Ann.* I, 78, 2), puesto que los ingresos obtenidos por la *vicesima hereditatium*, establecida por Augusto en el año 6 d. C. (Fernández Uriel, 2003: 197-214; Günther, 2008: 23-94 y 127-132), eran insuficientes para financiar los beneficios de jubilación (*praemia veteranorum*). Concluía, así, la posibilidad de que la *tabula* tratara sobre justo este asunto (Rothenhöfer, 2020: 107-108).

Creemos que su teoría es esencialmente correcta, pero parece evidente que los destinatarios eran ante todo los veteranos de colonias como *Urso*, más que los soldados en activo. Por tanto, se trataría más de algún tipo de transferencia por parte del *aerarium militare*, tal vez de fondos de la *vicesima hereditatium*, en concepto de compensación para garantizar la adecuada dotación económica de las colonias de veteranos, en un momento, como hemos indicado, de incautación generalizada de minas y canteras en favor del fisco imperial, con la consiguiente disminución de los ingresos municipales.

Los *praemia* no tenían por qué ser en moneda (*missio nummaria*), sino que podían consistir en un lote de tierra (*missio agraria*), de forma individual o colectiva (Mann, 1983: 56-63 y 2000: 153-161), lo cual acrecentaría los problemas en las colonias como *Urso*, además del propio descontento de los veteranos. Precisamente los amotinados en *Pannonia* durante el año 14 d. C., se quejaban de que los veteranos recibían «pantanos encharcados y montes abruptos» en remotos lugares (Tácito, *Ann.*, I, 17, 3). Es famoso el pasaje según el cual muchos veteranos asentados en *Antium* y *Tarentum* abandonaron las tierras que les entregó el emperador Nerón y se volvieron a las provincias donde habían servido (Tac., *Ann.*, XIV, 27, 2-3). Parece dudoso que *Urso* se sustrajera a estos problemas.

¿Por qué el *aerarium militare*, y no otro, sería el responsable? Pues porque, a pesar de ser creado por Augusto y dotado con 170 millones de sestercios de su bolsillo, dependía del Senado, al contrario que el Fisco, al tratarse de una cuestión impositiva para financiar una institución estatal, que teóricamente seguía siendo prerrogativa de esta cámara (*Res Gestae* 17) (Talbert, 1984: 375-379;

Speidel, 2009: 53-84). Y ello explicaría el encabezado con los nombres de los cónsules, evidenciando la naturaleza senatorial de esta legislación.

Es obvio que el bronce debió estar expuesto públicamente en un lugar prominente del foro de la colonia, como fue el caso del senadoconsulto de *Cn. Pisone Patre*, del año 20 d. C., copiado y expuesto en las principales urbes béticas. Sin embargo, ese senadoconsulto precisaba que su contenido debía publicarse tanto en ciudades como en los cuarteles de invierno de cada legión (*hibernis cuiusq(ue) legionis ad signa figeretur*, línea 172), reproduciéndose copias a tal efecto. Es bien sabido que los documentos de interés general estaban expuestos al público en el foro, empezando por las propias leyes municipales, que en el caso de *Irni* se especificaba que debían figurar *in loco celeberrimo eius municipi* (*Lex Irni*. 95)²⁶.

7. Conclusiones

El análisis metalográfico de los fragmentos permite aseverar con seguridad su autenticidad. Los resultados han determinado que la placa de bronce fue realizada en bronce ternario característico de las placas jurídicas destinadas a exposición pública. Ha quedado claro que solo las medidas XRF en la superficie limpia y el análisis ICP-MS son las medidas más correctas, coincidiendo, respectivamente, con estos valores: 78 % de Cu, 15,8 % de Pb y 3,8 % de Sn, o 82 % de Cu, 12,3 % de Pb y 2,3 % de Sn. Los resultados isotópicos de la aleación empleada podrían permitir vincular el origen del plomo a Linares-La Carolina (Sierra Morena), aunque no sean indiscutibles.

Finalmente, los elementos internos del texto permiten deducir que nos encontramos ante un documento legal que, promulgado por el Senado al comienzo del imperio de Tiberio (14 d. C.), se realizó a favor de las colonias de veteranos, como la propia *Urso*, cuyo objetivo pudo ser, tal vez, garantizar los ingresos municipales. Aunque desconozcamos

²⁶ Rothenhöfer (2020: 107) pensó erróneamente en un origen más bien castrense para nuestra *tabula*.

los detalles, la alusión a los *vectigalia*, el ejército y el patrimonio ponen de manifiesto la doble naturaleza económica y militar de esta ley.

Bibliografía

- Andreu Pintado, J. (2021): “SVB SIGNIS SVNT”, entrada en blog: <<https://oppidaimperiioromani.blogspot.com/2021/03/svb-signis-svnt.html>> (consulta 24/04/2021).
- Antelo, T., Gabaldón, A., Navarro, J.V. y Rovira, S. (2001): “Análisis de materiales en el Edicto de Augusto”. En L.A. Grau Lobo y J.L. Hoyas Díez (eds.): *El bronce de Bembibre: un edicto del emperador Augusto del año 15 a.C.* Junta de Castilla y León. Valladolid: 189-213.
- Beltrán Lloris, F. (1999): “Inscripciones sobre bronce: ¿un rasgo característico de la cultura epigráfica de las ciudades hispanas?”. *XI Congresso Internazionale di Epigrafia Greca e Latina (Roma, 1997), Atti II*. Edizioni Quasar. Roma: 21-37.
- Brandt, H. (2021): *Die Kaiserzeit: Römische Geschichte von Octavian bis Diocletian. 31 v. Chr. – 284 n. Chr.* Verlag C.H. Beck. München.
- Bravo Bosch, M.J. (2008): “La reorganización administrativa de Hispania con César y Augusto”. *Revue Internationale des Droits de l'Antiquité*, 55: 107-137.
- Brunt, P.A. (1971): *Italian Manpower. 225 B.C. – A.D. 14*. Oxford University Press. Oxford.
- Caballos Rufino, A., Rodríguez Gutiérrez, O. y Brassous, L. (2018): “*Aes collectaneus*: fragmentos de bronce jurídicos procedentes del foro de Baelo Claudia”. *Archivo Español de Arqueología*, 91: 39-54. <<https://doi.org/10.3989/aes-pa.091.018.002>>.
- Caballos Rufino, A., Eck, W. y Fernández Gómez, F. (1996): *El senadoconsulto de Gneo Pisón padre*. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Caballos Rufino, A. (1998): “Las fuentes del Derecho: la Epigrafía en bronce”. *Hispania. El legado de Roma en el año de Trajano*. Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza: 181-195.
- Caballos Rufino, A. (2005): “La actividad colonizadora en la *Provincia Hispana Ulterior* a fines de la República: la nueva tabla inédita de la Ley de Osuna y el *deductor coloniae*”. En E. Melchor Gil, J. Mellado Rodríguez y J.F. Rodríguez Neila (eds.): *Julio César y Corduba: Tiempo y espacio en la Campaña de Munda (49-45 a.C.)*. Universidad de Córdoba. Córdoba: 413-428.
- Caballos Rufino, A. (2006): *El nuevo bronce de Osuna y la política colonizadora romana*. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Caballos Rufino, A. (2008): “¿Típicamente romano? Publicación de documentos en tablas de bronce”. *Gerión*, 26(1): 439-452.
- Caballos Rufino, A. (2021): “Un senadoconsulto del año 14 d.C. en un epígrafe bético”. *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 219: 305-326.
- Caley, E.R. (1970): “Chemical Composition of Greek and Roman Statuary Bronzes”. En S.F. Doeringer, D.G. Mitten y A.R. Steinberg (eds.): *Art and Technology: A Symposium on Classical Bronzes*. M.I.T. Press. Cambridge: 37-49.
- Camacho de los Ríos, M. (1995): *Vectigalia. Contribución al estudio de los impuestos en Roma*. Universidad de Granada. Granada.
- Camacho de los Ríos, M. (2007): “Vectigal incertum”. *Revista General de Derecho Romano*, 8.
- Canto, A.M. (1990): “La *tabula Lougeiorum*: un documento a debate”. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 17: 267-275. <<https://doi.org/10.15366/cupauam1990.17.014>>.
- Canto, A.M. (1997): “Algo más sobre Marcelo, *Corduba* y las colonias romanas del año 45 a.C.”. *Gerión*, 15: 253-281.
- Canto, A.M. (2001): “Rarezas epigráficas e históricas en los nuevos edictos augusteos de El Bierzo”. En L. Grau Lobo y J.L. Hoyas Díez (eds.): *El bronce de Bembibre: un edicto del emperador Augusto del año 15 a.C.* Junta de Castilla y León. Valladolid: 153-165.
- Cuchí, J.A., Martín Gil, J., Aguilera Aragón, I. y Martín Ramos, P. (2021): “Lead isotopes in Celtiberian denarii from *Turiasu* and Roman asses minted in cities of the *Conventus Caesaraugustanus* (Hither Spain)”. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 37: 102924. <<https://doi.org/10.1016/j.jas-rep.2021.102924>>.

- Díaz Ariño, B. y Antolinos Marín, J.A. (2013): "The Organization of Mining and Metal Production in Carthago Nova between the late Republic and Early Empire". *Athenaeum*, 101(2): 535-553.
- Di Jorio, F. y Timpani, M. (2021): "Alcune osservazioni sulle spese (*impensae*) di Ottaviano Augusto menzionate nelle *Res Gestae*". *Revista Numismática Hécaté*, 8: 81-90.
- Duncan-Jones, R. P. (1976): "Some Configurations of Landholding in the Roman Empire". En M.I. Finley (ed.): *Studies in Roman Property*. Cambridge University Press. Cambridge: 7-34. <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107297920.003>>.
- Eck, W. (2021): *Gesellschaft und Administration im Römischen Reich. Aktualisierte Schriften in Auswahl*. De Gruyter. Berlin-Boston.
- Fernández Gómez, F. (1991): "Nuevos fragmentos de leyes municipales y otros bronce epigráficos de la Bética". *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 86: 121-136.
- Fernández Uriel, P. (2003): "El *Aerarium Militare*". *Espacio, Tiempo y Forma. Serie II, Historia Antigua*, 16: 197-213. <<https://doi.org/10.5944/et-fii.16.2003.4416>>.
- Gale, N.H. (1996): "A new method for extracting and purifying lead from difficult matrices for isotopic analysis". *Analytica Chimica Acta*, 332(1): 15-21. <[https://doi.org/10.1016/0003-2670\(96\)00207-3](https://doi.org/10.1016/0003-2670(96)00207-3)>.
- Gener, M., Montero Ruiz, I., Murillo Barroso, M., Manzano, E. y Vallejo, A. (2014): "Lead provenance study in medieval metallic materials from Madinat al-Zahra (Medina Azahara, Córdoba)". *Journal of Archaeological Science*, 44: 154-163. <<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.01.029>>.
- García de Madinabeitia, S., Sánchez Lorda, M.E. y Gil Ibarguchi, J.I. (2008): "Simultaneous determination of major to ultratrace elements in geological samples by fusion-dissolution and inductively coupled plasma mass spectrometry techniques". *Analytica Chimica Acta*, 625(2): 117-130. <<https://doi.org/10.1016/j.aca.2008.07.024>>.
- García Fernández, E. (1997): "*Incolae contributi* y la *lex Ursonensis*". *Studia Historica. Historia Antigua*, 15: 171-180.
- González Fernández, J. (1986): "The *Lex Irnitana*: a New Copy of the Flavian Municipal Law". *Journal of Roman Studies*, 76: 147-243. <<https://doi.org/10.2307/300371>>.
- González Fernández, J. (1990): *Bronces jurídicos romanos de Andalucía*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- González Fernández, J. (1996a): *Corpus de inscripciones latinas de Andalucía*. Volumen II: *Sevilla*. Tomo III. *La Campiña*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- González Fernández, J. (1996b): "De epigrafía jurídica de la Bética". *Studia et Documenta Historiae et Iuris*, 62: 331-342.
- González Fernández, J. (2008): *Epigrafía jurídica de la Bética*. L'Erma di Bretschneider. Roma.
- Günther, S. (2008): *Vectigalia nervos esse rei publicae. Die indirekten Steuern in der römischen Kaiserzeit von Augustus bis Diokletian*. Harrassowitz Verlag. Wiesbaden.
- Herrera Bravo, R. (2013): "*Ius fisci*. Aspectos históricos sobre la formación de una categoría jurídica". En A. Fernández de Buján (dir.) y G.M. Gerez Kraemer (ed.): *Hacia un derecho administrativo y fiscal romano II*. Dykinson. Madrid: 549-564.
- Hirt, A.M. (2010): *Imperial Mines and Quarries in the Roman World. Organizational Aspects 27 B.C. - A.D. 235*. Oxford University Press. Oxford.
- Johnson, A.C., Coleman-Norton, P.R. y Bourne, F. C. (1961): *Ancient Roman Statutes: A Translation with Introduction, Commentary, Glossary, and Index*. University of Texas Press. Austin.
- Kantor, G. (2021): "A new document on the accession of Tiberius", entrada en blog: <<https://georgykantorblog.wordpress.com/2021/02/23/a-new-document-on-the-accession-of-tiberius>> (consulta 24/02/2021).
- Knapp, R.C. (1983): *Roman Córdoba*. University of California. Berkeley.
- Laffi, U. (1966): *Adtributio e Contributio. Problemi del sistema politico-amministrativo dello stato romano*. Nistri-Lischi. Pisa.
- Le Roux, P. (2001): "L'edictum de Paemeiobrigensibus: un document fabriqué?". *Minima Epigraphica et Papyrologica* 4(6): 331-363.
- López García, I. (2014): "Identificación de canteras de piedra de explotación antigua en el área de *Vrso*". En J.M. Álvarez, T. Nogales e I. Rodà (eds.): *Actas del XVIII Congreso Internacional Arqueología Clásica: centro y periferia en el mundo clásico (Mérida, 2013)*, Vol. 2. Museo Nacional de Arte Romano. Mérida: 1325-1328.

- Mallon, J. (1944): “Los bronzes de Osuna: ensayo sobre la representación material de *lex coloniae Genetivae Iuliae*”. *Archivo Español de Arqueología*, 17: 213-237.
- Mallon, J. (1982): “Les bronzes de Osuna, essai sur l’affichage de la *lex coloniae Genetivae Iuliae*”. *De l’écriture*. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris: 47-54.
- Mangas Manjarrés, J. y García Garrido, M.J. (eds.) (1997): *La lex Ursonensis: estudio y edición crítica*. Universidad de Salamanca. Salamanca.
- Mann, J.C. (1983): *Legionary Recruitment and Veteran Settlement during the Principate*. Institute of Archaeology. London.
- Mann, J.C. (2000): “Honesta Missio from the Legions”. En G. Alföldy, B. Dobson y W. Eck (eds.): *Kaiser, Heer und Gesellschaft in der Römischen Kaiserzeit*. Steiner. Stuttgart: 153-161.
- Mateo Sanz, A. (1999): *Manceps, redemptor, publicanus. Contribución al estudio de los contratistas públicos en Roma*. Universidad de Cantabria. Santander.
- Miller, J.N. y Miller, J. C. (2010): *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. Pearson Education Limited. Harlow.
- Montero Ruiz, I., Pérez Almoguera, A. y Rafael Fontanals, N. (2011): “Sobre la procedencia de los metales de las primeras monedas del NE. ibérico. Aplicación de análisis de isótopos de plomo”. En M.P. García-Bellido, L. Callegarin y A. Jiménez Díez (eds.): *Barter, Money and Coinage in the Ancient Mediterranean (10th-1st Century BC)*. CSIC. Madrid (= Anejos de Archivo Español de Arqueología, 58): 203-212.
- Picon, M., Boucher, S. y Condamin, J. (1966): “Recherches techniques sur des bronzes de Gaule romaine”. *Gallia*, 24(1): 189-215.
- Picon, M., Boucher, S. y Condamin, J. (1967): “Recherches techniques sur des bronzes de Gaule romaine, II”. *Gallia*, 25(1): 153-168.
- Resano, M., Marzo, M.P., Alloza, R., Sáenz, C., Vanhaecke, F., Yang, L., Willie, S. y Sturgeon, R. E. (2010): “Laser ablation single-collector inductively coupled plasma mass spectrometry for lead isotopic analysis to investigate evolution of the *Bilbilis* mint”. *Analytica Chimica Acta* 677(1): 55-63. <<https://doi.org/10.1016/j.aca.2010.07.032>>.
- Richardson, J.S. (2002): “The new Augustan Edicts from Northwest Spain”. *Journal of Roman Archaeology*, 15: 411-415. <<https://doi.org/10.1017/S1047759400014161>>.
- Rico, C. (2010): “Sociétés et entrepreneurs miniers italiques en Hispanie à la fin de l’époque républicaine. Une comparaison entre les districts de Carthagène et de Sierra Morena”. En P. Moret y C. Rico (eds.): *Ab Aquitania in Hispaniam. Mélanges d’histoire et d’archéologie offerts à Pierre Sillières*. Pallas, 82. Presses universitaires du Mirail. Toulouse: 395-415. <<https://doi.org/10.4000/pallas.12966>>.
- Rico, C. y Antolinos Marín, J.A. (2020): “La minería romana de Carthago Nova a la luz de las investigaciones recientes”. *Madriditer Mitteilungen*, 61: 340-371. <<https://doi.org/10.34780/nlzb-ddt6>>.
- Ripollès Alegre, P. P. y Abascal Palazón, J. M. (1995): “Metales y aleaciones en las acuñaciones antiguas de la Península Ibérica”. *Saguntum*, 29 (= Homenatge a la Pra. Dra. Milagro Gil-Mascarell Boscá, Vol. I). Universitat de València. Valencia: 131-155.
- Rodríguez Aller, J., Montero Ruiz, I., Hunt Ortiz, M. y García Pavón, E. (2020): “Cinnabar provenance of Chalcolithic red pigments in the Iberian Peninsula: A lead isotope study”. *Geoarchaeology*, 35(6): 871-882. <<https://doi.org/10.1002/gea.21810>>.
- Rodríguez Colmenero, A. (1997): “La nueva *tabula hospitalitatis* de la *civitas Lougeiorum*. Problemática y contexto histórico”. *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 117: 213-226.
- Rodríguez Neila, J.F. (1991-1992): “Archivos municipales en las provincias occidentales del Imperio Romano”. *Veleia*, 8-9: 145-174.
- Rothenhöfer, P. (2020): “Emperor Tiberius and His *praecipua legionum cura* in a New Bronze Tablet from AD 14”. *Gephyra*, 19: 101-110. <<https://doi.org/10.37095/gephyra.709715>>.
- Sáez Fernández, P. (1997): “Las tierras públicas en la *lex Ursonensis*”. *Studia Historica. Historia Antigua*, 15: 137-152.
- Sinner, A.G., Martínez Chico, D. y Ferrante, M. (2020): “El yacimiento subacuático de Las Amoladeras, Cabo de Palos (Cartagena). Nuevos enfoques arqueométricos”. *Zephyrus*, 85: 139-162. <<https://doi.org/10.14201/zephyrus202085>>.

- Speidel, M.A. (2009): "Geld und Macht. Die Neuordnung des staatlichen Finanzwesens unter Augustus". En M.A. Speidel (aut.): *Heer und Herrschaft im Römischen Reich der Hohen Kaiserzeit*. Steiner. Stuttgart: 53-84.
- Stannard, C., Sinner, A.G. y Ferrante, M. (2019): "Trade between Minturnae and Hispania in the Late Republic". *Numismatic Chronicle*, 179: 123-171.
- Swan, P.M. (2004): *The Augustan Succession: An Historical Commentary on Cassius Dio's Roman History, Books 55-66 (9 B.C.-A.D. 14)*. Oxford University Press. Oxford.
- Syme, R. (1978): *History in Ovid*. Oxford University Press. Oxford.
- Syme, R. (1981): "The Early Tiberian Consuls". *Historia. Zeitschrift für Alte Geschichte*, 30: 189-202.
- Syme, R. (1986): *The Augustan Aristocracy*. Oxford University Press. Oxford.
- Talbert, R.J.A. (1984): *The Senate of Imperial Rome*. Princeton University Press. Princeton.
- Uroz Rodríguez, H. y Velaza Frías, J. (2019): "Un fragmento de *tabula* de bronce procedente de la *Colonia Libisosa Foroaugustana*". *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 211: 310-312.
- Vico Belmonte, J. (2021): "Una placa de bronce romana dentro del mercado legal de antigüedades", entrada en blog: <<https://www.jesusvico.com/es/blog/principal/placa-romana-mercado-legal>> (consulta 30/11/2021).