



PHICARIA

III ENCUENTROS INTERNACIONALES DEL MEDITERRÁNEO

MINERÍA Y METALURGIA

EN EL MEDITERRÁNEO Y SU PERIFERIA OCEÁNICA



Universidad Popular de Mazarrón



Ayuntamiento de MAZARRÓN



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DEL MAR



CAMPUS MARE NOSTRUM

PHICARIA

III Encuentros Internacionales del Mediterráneo.
Minería y metalurgia en el Mediterráneo y su periferia oceánica.

© de los textos y las imágenes:
Sus autores.

© de esta edición:
Universidad Popular de Mazarrón.
Concejalía de Cultura.

COORDINACIÓN

José María López Ballesta.

COMITÉ CIENTÍFICO

Sebastián F. Ramallo Asensio.
María Milagros Ros Sala.
Concepción Blasco Bosqued.
Salvador Rovira Llorens.
José Ignacio Manteca Martínez.
Marcus H. Hermanns.

PORTADA

Muher.

IMPRIME

I.G. Novoarte, S.L.

ISBN: 978-84-606-6347-8

Depósito Legal: MU-246-2015

Impreso en España / Printed in Spain



ÍNDICE

LA RECUPERACIÓN PATRIMONIAL DE LA ACTIVIDAD MINERA: LA PUESTA EN VALOR DE LAS MINAS DE ALMADÉN (CIUDAD REAL).	
Luis Mansilla Plaza	17
MINERÍA Y METALURGIA DEL COBRE ENTRE LAS COMUNIDADES ARGÁRICAS. LA APORTACIÓN DEL POBLADO DE PEÑALOSA.	
Francisco Contreras Cortés y Auxilio Moreno Onorato	37
OBJETOS DE ADORNO EN METALES PRECIOSOS EN LA CERDEÑA PREHISTÓRICA.	
Claudia Pau	57
ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA.	
Jesús Bellón Aguilera	63
MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE (3100-1550 CAL ANE) EN EL LEVANTE MURCIANO.	
Nicolau Escanilla Artigas y Selina Delgado-Raack	77
DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINARES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA.	
Marco Benvenuti, Daniela Ferro, Luciana Drago, Cecilia Bellafore y Elena Scarsella	101
LAS METALURGIAS FENICIAS EN EL MEDITERRÁNEO.	
Martina Renzi y Salvador Rovira Llorens	113
METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA DURANTE LA EDAD DEL HIERRO. CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR.	
Susana González Reyero, Martina Renzi y Javier Sánchez-Palencia	129
EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.	
Javier Sánchez-Palencia	147
PLOMO DE BRITANNIA CAMINO A ROMA. EL SUMINISTRO DE METAL DE LA METRÓPOLI EN EL COMIENZO DEL REINADO DE L. SEPTIMIUS SEVERUS.	
Norbert Hannel, Peter Rothenhöfer, Michael Bode y Andreas Hauptmann	161
<i>GENTES PROCEDENTES DE CAMPANIA EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS DE CARTHAGO NOVA.</i>	
Michele Stefanile	169
COMERCIALIZACIÓN DE LOS LINGOTES DE PLOMO DE CARTHAGO NOVA EN EL PERIODO TARDORREPUBLICANO. ANÁLISIS ESPACIAL Y RUTAS MARÍTIMAS.	
Felipe Cerezo Andreo	181
UNA PERSPECTIVA SOCIAL DE LA MINERÍA CONTEMPORÁNEA EN MAZARRÓN.	
Pedro María Egea Bruno	209
LA DIMENSIÓN TRIPARTITA DEL PATRIMONIO MINERO-INDUSTRIAL CONTEMPORÁNEO. EJEMPLOS DESDE LA SIERRA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA).	
Óscar González Vergara	229
EL PATRIMONIO INMATERIAL DE LA INDUSTRIA MINERA CONTEMPORÁNEA. EJEMPLOS MUSICALES DESDE LA SIERRA MINERA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA).	
Óscar González Vergara	255
LAS MINAS DE S'ARGENTERA: EXPLOTACIÓN DE GALENA DE ÉPOCA PRERROMANA EN IBIZA.	
Marcus Heinrich Hermanns	265
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA FUNDICIÓN DE LA LAGUNA EN EL ENTORNO DE GIRIBAILE (VILCHES, JAÉN).	
Luis María Gutiérrez Soler y Francisco Antonio Corpas Iglesias	279

**EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN
EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

JAVIER SÁNCHEZ-PALENCIA

EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

JAVIER SÁNCHEZ-PALENCIA

Resumen: Se expone una visión general sobre el desarrollo de las minas romanas de oro del Noroeste de la Península Ibérica a lo largo del Alto Imperio. La síntesis se centra en tres aspectos: el contexto cronológico y cultural en el que se produjeron, algunos temas más destacados y de reciente estudio de la tecnología y producción minera y la organización administrativa y la mano de obra en las minas.

Palabras Claves: Minería antigua. Tecnología y producción minera. Hispania romana. Alto Imperio Romano.

Abstract: An overview of the development of Roman gold mines in the Northwest of the Iberian Peninsula along the High early Empire is exposed. The synthesis focuses on three aspects: chronological and cultural context in which they occurred, highlights some issues and recent study of technology and mining production and administrative organization and manpower in the mines.

Clay words: Ancient Mining. Mining technology and production. Roman Hispania. Early Roman Empire.

1. Introducción: la minería del Noroeste en el contexto de la minería hispana.

Frente a otras áreas de la Península, el desarrollo a gran escala de la minería aurífera del Noroeste se produjo dentro de un periodo de tiempo bastante bien delimitado, el Alto Imperio romano. No obstante, esto no quiere decir que esté exenta de debate acerca de su cronología, en particular en lo que se refiere a su inicio o precedentes y a su final. De hecho, una de las cuestiones tradicionales en la historiografía del tema es la cronología de las minas y el origen de la tecnología utilizada en las explotaciones a gran escala del Noroeste peninsular (SÁNCHEZ PALENCIA, 1989; DOMERGUE, 1990: 482-490). La cuestión es establecer comparativamente el alcance que tuvieron las explotaciones auríferas en época prerromana y romana, así como articular coherentemente la explotación

dentro de sus respectivos contextos geo-históricos; en último término se trata de una cuestión histórica general: tratar de que la explicación cronocultural o tecnológica tenga sentido dentro del proceso social en el que se inserta. Lógicamente, es imprescindible saber en primer lugar cual es la datación de los restos de esa minería, cuales son las evidencias cronológicas con que contamos al respecto. Las bases documentales con que contamos para establecerlo son esencialmente dos: las que proceden del registro escrito y las del registro arqueológico.

1.1. Las dataciones procedentes del registro escrito antiguo son imprescindibles, a pesar de su relatividad, porque nos permiten realizar un primer filtro tecnológico o nos proporcionan un marco de tipo jurídico o político inaccesible desde otras fuentes.

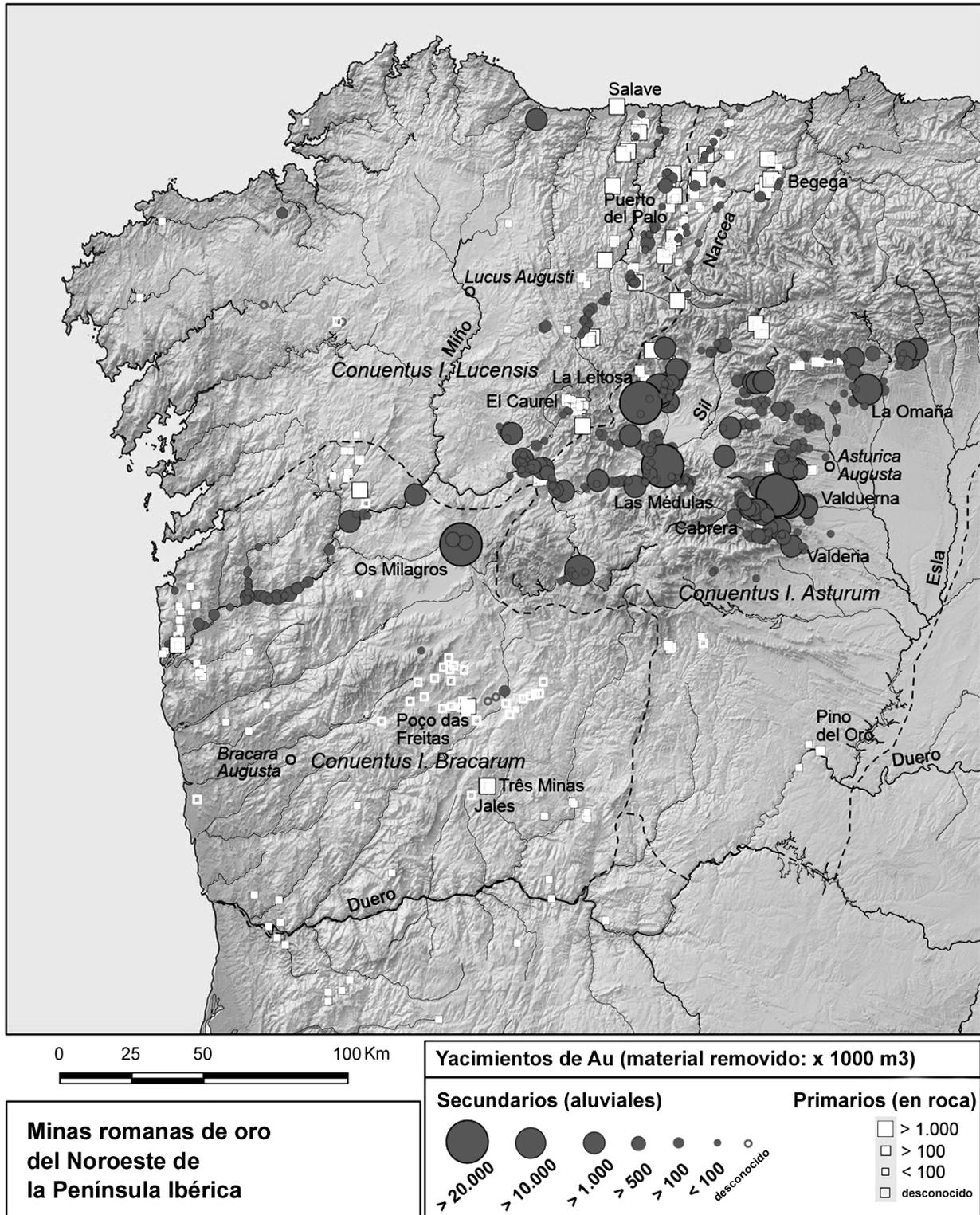


Figura 1. Mapa general de la minería romana del oro del Noroeste de la Península Ibérica, con indicación de los volúmenes de material removidos.

Las fuentes literarias tienen dos puntos de referencia principales, Estrabón y Plinio El Viejo. En el primero hay que diferenciar por su procedencia y cronología dos tipos de datos: aquellos que extrae de autores anteriores a él entre los que son de especial utilidad los de Posidonio y quizás también de Polibio, que estuvieron en la Península Ibérica en la segunda mitad del siglo II a.C. (LASSERRE, 1966: 4-7, GÓMEZ ESPELOSÍN 2007: 34-40), y aquellos otros, también indirectos, pero que se basan en fuentes contemporáneas del geógrafo griego y que incluso conocen las campañas de Augusto para finalizar la conquista de la Península (LASSERRE, 1966: 9-11). En lo que se refiere a la cronología de la minería aurífera, es preciso destacar un dato muy relevante que transmite Estrabón: al hablar del oro y la plata (también del estaño) del Noroeste peninsular, sólo menciona la explotación mediante bateo del oro que arrastran los ríos, que procede a su vez de los abundantes afloramientos superficiales de esos metales (Str III, 2, 9); por el contrario, sí que menciona sistemas de explotación más complejos tanto sobre yacimientos primarios como secundarios en la Turdetania y zonas limítrofes (Str III, 2, 8), es decir, en lo que podemos reconocer en la práctica como la provincia *Hispania Ulterior Baetica* anterior a las reformas finales de Augusto del 7-2 a.C. que desgajaron una parte de su zona oriental en beneficio de la *Hispania Citerior* (G. Cruz Andreotti en GÓMEZ ESPELOSÍN, 2007: s.v. “Turdetania”). Dado que estos sistemas de explotación son bastante semejantes a los que luego se utilizarán en el Noroeste, los mismos que fueron objeto de una detenida descripción por parte de Plinio el Viejo (Plin HN XXXIII, 66-78), tenemos que deducir sin lugar a dudas que tales sistemas se emplearon en algunas zonas del sur de la Península Ibérica antes de que fueran usados en el Noroeste.

Respecto a Plinio, es sin duda el autor latino que transmite más información sobre la minería de oro peninsular. Desde un punto de vista cronológico, sabemos por él que hacia el tercer cuarto del siglo I d.C. la minería de oro se hallaba ya plenamente desarrollada en todo el cuadrante Noroeste, tanto en *Lusitania*, como *Gallaecia*, como, sobre todo, en *Asturia*, siendo esta última la región que alcanzaba más producción (“*Uicena milia pondo ad hunc modum annis singulis Asturiam atque Callaeciam et Lusitaniam praestare quidam prodiderunt, ita ut plurimum Asturia gignat*”, Plin HN XXXIII, 68). Sobre la cantidad de oro producido, volveré más adelante.

De la comparación entre los datos referidos por Estrabón y Plinio podemos extraer una primera conclusión de alcance cronológico: las minas de oro del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica empezaron a ser explotadas de forma extensa y sistemática sólo a partir del final de la conquista de *Hispania* por Augusto y a lo largo de la primera mitad del siglo I d.C. esa explotación experimentó un gran desarrollo.

Además de las fuentes literarias, es preciso referirse a los elementos de datación que proporcionan numerosas inscripciones. También aquí quiero distinguir entre dos tipos de documentos: por un lado, aquellos que se refieren a las medidas genéricas impuestas por Roma para organizar los territorios recién ocupados y, por otro, aquellos otros encontrados en las zonas mineras, que se refieren a prácticas más concretas, votivas o funerarias, y pueden contribuir de forma directa a obtener una datación. Estos últimos se integran lógicamente dentro del registro arqueológico de cada zona.

Entre los primeros me parece muy importante destacar el Edicto de Augusto encontrado en 1999 en el Bierzo (SÁNCHEZ-PALENCIA y MANGAS, 2000 ; GRAU y HOYAS, 2001). Este importante documento, nos permite saber que ya en el 15 a.C. se había producido una reordenación territorial, con la imposición de unos límites bien definidos, de zonas del interior del Noroeste y que, como es lógico, esa actuación había afectado mediante cargas contributivas a los habitantes que lo ocupaban. El edicto está de acuerdo por otro lado con una serie de disposiciones generales impulsadas por Augusto para explotar sistemáticamente los recursos del Imperio (Cas. Dio LII, 28, 4-5). También concuerda con otra serie de inscripciones inmediatamente posteriores, que se fechan a partir de comienzos del siglo I d.C. y que se refieren a mecanismos utilizados por Roma para reforzar el control y el sometimiento a sus intereses de los habitantes, son una serie de bronzes que contienen pactos de hospitalidad (BALBÍN, 2006). Estos pactos son un excelente ejemplo del establecimiento de unas nuevas relaciones de dependencia de carácter político que favorecieron la orientación de los recursos materiales y humanos al servicio de un ordenamiento social más jerarquizado y de los intereses económicos del Estado romano. Dos de estos documentos han sido encontrados en zonas mineras: uno fue encontrada en el asentamiento de El Picón dentro de la zona minera de Pino del Oro (SASTRE et al, 2009; SASTRE, 2010) y se fecha en el 27 d.C.; el otro no tiene una referencia de hallazgo tan precisa, pero seguramente fue encontrado en el asentamiento de Monte Cido, dentro de la zona minera de El Caurel (ARIAS et al., 1979: 55; LUZÓN et al., 1980: 36.), y se ha fechado en el año siguiente, en el 28 d.C.

1.2. Las dataciones obtenidas a partir del registro arqueológico proceden por lo general de materiales encontrados en asentamientos situados junto a las labores mineras y conectados con ellas de forma más o menos directa, por ello podrían ser consideradas como de valor relativo. Pero el contexto geohistórico es el medio más seguro para poder establecer unas dataciones fiables. En este sentido hay que dar prioridad a aquellas fechas que procedan de estudios regionales o locales lo suficientemente amplios para ofrecer una interpretación integral de las zonas o yacimientos mineros explotados. No se trata solamente de tener una información sobre el modelo de

poblamiento romano en el entorno más inmediato de las minas. Es preciso conocer el contexto histórico y, si es posible, arqueológico, a unas escalas adecuadas en relación con la zona estudiada. Por otra parte, también es conveniente tener un conocimiento suficiente sobre la ocupación precedente, sobre el modelo prerromano de ocupación del territorio, para comprender el impacto y alcance de la minería romana.

Los primeros trabajos arqueológicos que aportaron una serie de asentamientos datados y directamente relacionados con una zona minera fueron los dirigidos por Domergue en la comarca de la Valduerna (DOMERGUE y SILLIÈRES, 1977; DOMERGUE y MARTIN, 1977; DOMERGUE y HERAIL, 1978), seguramente una de las primeras zonas en ser explotada por los romanos, ya que se halla muy próxima a *Asturica Augusta* (Astorga), la *urbs magnifica* considerada por Plinio El Viejo el gran centro de de la zona minera del Noroeste (Plin *HN* III, 28). Estos trabajos se vieron completados un poco más tardes con los llevados a cabo en la Sierra del Teleno, donde también se excavó un asentamiento (DIEULEFAIT *et al.*, 2011). Los primeros trabajos de nuestro equipo de investigación se desarrollaron en la Valderia y La Cabrera (SÁNCHEZ-PALENCIA y FERNÁNDEZ-POSSE, 1985; FERNÁNDEZ-POSSE y SÁNCHEZ-PALENCIA, 1988), las comarcas situadas inmediateamente al sur de la Valduerna y aportaron en especial la posibilidad de comparar el modelo prerromano y romano de ocupación de la zona. En fin, la misma zona de la Valduerna y las cuencas de los ríos inmediatos por el N fueron objeto de un trabajo posterior de Almudena Orejas (1996), que llevó a cabo un estudio integral de la ocupación y explotación del territorio entre la Edad del Hierro y el Alto Imperio. Gracias a todos estos trabajos contamos con una información bastante completa de la cuenca noroccidental del Duero.

Otra área estudiada por nuestro grupo de investigación en época más reciente ha sido la zona de Las Médulas, que incluye la mina de oro romana de mayores dimensiones de las hasta ahora conocidas y donde se han excavado también diversos asentamientos tanto de época prerromana como romana (SÁNCHEZ-PALENCIA *ed.*, 2000).

Así pues, el territorio que va desde la Cuenca Noroccidental del Duero hasta Las Médulas es seguramente la zona con minas de oro romanas mejor estudiada hasta ahora en el Noroeste. La secuencia cronológica que podemos establecer en ella va desde las últimas fases de la Edad del Hierro (siglos III – I a.C.) hasta el momento final de las labores mineras hacia finales del siglo II o comienzos del III d.C. El primer asentamiento ocupado en ella es la Corona de Quintanilla, fechada a partir del 15 d.C (DOMERGUE y SILLIÈRES, 1977).

Una segunda zona en la que nuestro equipo también desarrolló un trabajo arqueológico extenso a finales de los años 90 del pasado siglo es la situada en la Sierra de la Peña

de Francia (Salamanca), donde se investigaron dos zonas mineras muy próximas, la Zona Arqueológica de Las Caves y la Zona Arqueológica del Pinalejo-Tenebrilla (SÁNCHEZ-PALENCIA, 2014). En la primera de esas zonas se excavó un asentamiento, La Fuente de la Mora, datado entre 15 d.C. y finales del siglo II d.C.

Más al oeste, ya en territorio portugués, la zona sin duda mejor estudiada en su conjunto es la de Jales - Tresminas (Vila Pouca de Aguiar), donde se han realizado trabajos desde los años ochenta (WAHL, 1998) hasta la actualidad (BATATA, 2009). La minería antigua en Jales fue fundamentalmente subterránea y resultó destruida en su casi totalidad por labores realizadas en la segunda mitad del siglo pasado, que pusieron al descubierto útiles e instrumentos mineros, así como algunos materiales que se fechan a lo largo de los siglos I y II d.C. (DOMERGUE, 1987, 2: 534-536; MARTINS, 2008: 66). En Tresminas, las excavaciones llevadas a cabo y todavía en curso, tanto en el poblado de Veiga de Samardá, asentamiento existente junto a la gran corta de Covas, como en la inmediata necrópolis, han proporcionado materiales entre comienzos del siglo I (Tiberio-Claudio) y mediados del III d.C. No obstante, tanto Wahl como Batata dejan entrever unos posibles precedentes prerromanos, sin que existan argumentos definitivos al respecto (WAHL, 1998; BATATA, 2009: 428-429) y una prolongación de las labores hasta mediado del s. III por la presencia de una moneda de Galieno (BATATA, 2009: 428-429). La epigrafía, por otra parte, también ratifica una cronología que iría desde comienzos del siglo I d.C. hasta inicios del III d.C. (REDENTOR, 2010).

En fin, no queremos dejar de mencionar una zona minera como la de Pino de Oro (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2014) que, aun sin poseer la espectacularidad minera de las hasta ahora mencionadas, ha proporcionado recientemente una importante documentación. En esta zona también se ha estudiado la ocupación prerromana inmediateamente precedente, con los castros de A Ciguadeña y Peña Redonda. El primero parece presentar ocupación sólo prerromana, mientras que el segundo ve amortizada su muralla hacia el cambio de Era y sigue ocupado con posterioridad vinculado a unas explotaciones mineras próximas. Hacia comienzos del I d.C. se inicia la ocupación del asentamiento romano de El Picón, asociado a una rica epigrafía de los siglos I y II d.C., que desaparece en época tardía, como en Tresminas, aunque el yacimiento presente señales de ocupación bajo imperial e incluso hasta el siglo V d.C.

2. Aspectos tecnológicos. Aproximación cuantitativa y cualitativa.

La estimación de los volúmenes de tierra removida y del oro así obtenido es un segundo tema de interés en relación

con los restos mineros existentes. Frente a estos datos cuantitativos, también es importante considerar otro de orden cualitativo: las implicaciones que tienen sobre el control del territorio y de sus habitantes la extensión de las labores mineras y sus infraestructuras hidráulicas.

2.1. Los sistemas de explotación aplicado en el Noroeste peninsular han sido suficientemente estudiados hasta ahora, sobre todo gracias a los trabajos realizados por el grupo de investigación de Domergue (DOMERGUE y HERAIL 1978: 247-284; DOMERGUE 1990: 463-490, 2008: 129-142) como por el nuestro (SÁNCHEZ-PALENCIA y OREJAS, 1994; PEREA CAVEDA y SÁNCHEZ-PALENCIA, 1995: 65-79; SÁNCHEZ-PALENCIA, 2000: 158-226) en España y a los de varios investigadores como J. Wahl y Carla B. Martins en Portugal (WAHL, 1998; MARTINS, 2008: 2010: 47-87). Sus principales resultados están recogidos en la bibliografía y a ellos remito. Aunque las investigaciones siguen incrementando el número de minas conocidas y, gracias a ese incremento se pueden plantear nuevos e interesantes temas sobre los sistemas de explotación romanos, sería imposible ahora resumirlos adecuadamente. Por ello, prefiero resaltar ahora solo algunos aspectos de la tecnología minera romana que me parecen poco conocidos hasta ahora, que afectan en parte a otras cuestiones de esta comunicación y son consecuencia de los trabajos llevados a cabo por nuestro equipo de investigación en la última década:

2.1.1. Los métodos de prospección y el *aurum tallutum*. Es conocida la descripción de Plinio el Viejo acerca de los tres modos de obtener por procedimientos naturales el oro (Plin. NH XXXIII, 66-78) (DOMINGO y SÁNCHEZ-PALENCIA, 2014). Dentro de esa descripción, después de referirse brevemente a la obtención del *aurum fluminum ramentis* (los placeres de los lechos fluviales) y antes de hablar del *aurum canalicium* o *canaliense* (el obtenido picando a mano los filones) y del *aurum arrugiae* (obtenido mediante el empleo de fuerza hidráulica), el naturalista latino habla de la prospección. Se refiere primero al método del bateo por el que se obtiene el concentrado aurífero denominado *segullum* o *segutilum*; y luego habla del *aurum tallutum*, un procedimiento que, en nuestra opinión debe interpretarse como un segundo paso en el proceso de prospección, aquel que consiste en realizar un muestreo sobre los yacimientos consolidados. Para contrastar esta interpretación, así como la eficacia en general del método de prospección descrito por Plinio, realizamos unas campañas de arqueología experimental en la Zona Arqueológica de Las Cavenes de El Cabaco (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2003: 52-57; SÁNCHEZ-PALENCIA y RUIZ DEL ÁRBOL, 2003; SÁNCHEZ-PALENCIA, 2014: 165-168) y en Pino del Oro (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2014: 192). Los resultados han demostrado la validez del método de prospección para alcanzar las zonas minadas.

2.1.2. El posible empleo del mercurio dentro del proceso minero (SÁNCHEZ-PALENCIA y GARCÍA, 2014). Los primeros resultados de la investigación sobre el posible uso del mercurio en los trabajos mineros romanos de Las Médulas han puesto de relieve que, a pesar de la falta de datos al respecto de las fuentes literarias antiguas (el procedimiento químico de la amalgama es conocido: Plin. NH XXXIII, 99-100, Vitruvius *De Arch.* VII, 8, 1-4, pero no se menciona su uso expreso en minería), existen suficientes indicios para pensar en su empleo sistemático, al menos en determinadas zonas de especial interés para los mineros antiguos por su elevado contenido en oro. Sería más exacto hablar de su empleo en parte de las operaciones del proceso minero, lógicamente aquellas referidas al lavado que facilitaba la decantación final del oro, ya que la gran mayoría de las muestras han sido tomadas en zonas explotadas selectivamente mediante series de surcos convergentes. En estas zonas es evidente la utilización sistemática del mercurio para facilitar la recuperación del oro. Las muestras con una concentración más elevada de Hg se han recogido en zonas (Los Muriacales de La Balouta, Las Pedrices, La Frisga) explotadas en época romana de forma casi exhaustiva, hasta el punto que en su superficie sólo quedan los cantos rodados más gruesos procedentes de su lavado. Las muestras recogidas en las acumulaciones de estériles próximas a las labores mineras tienen también un contenido relativamente alto de Hg, lo que corrobora su empleo en el proceso de lavado.

Sin embargo en Las Cavenes de El Cabaco (Salamanca), no parece haberse utilizado la amalgamación en el proceso minero, al menos de forma sistemática. Ni siquiera puede hablarse de una posición particular dentro de las labores mineras de las pocas muestras con un contenido en Hg más elevado. Es especialmente relevante el bajo contenido de las muestras recogidas en las acumulaciones de estériles en zonas relativamente cercanas a las labores antiguas.

2.1.3. El tratamiento de enriquecimiento en algunas zonas primarias con leyes relativamente elevadas. Los tratamientos de enriquecimiento en yacimientos primarios que conducían a la obtención del oro molido, de tamaño comparable a la harina o *scudes*, poseen amplios precedentes en el mundo romano, desde los lavaderos planos o helicoidales donde se obtenía la plata ateniense en Laurium, pasando por los procedimientos utilizados en las minas del Egipto ptolemaico según las describe Diodoro de Sicilia (D.S. III, 13, 2), hasta los morteros con cazoletas hechos en rocas duras que se documentan en muchas zonas del Noroeste Peninsular y particularmente en la zona de Três Minas – Jales. Una variante singular para realizar el molido del mineral se ha documentado en la zona minera de Pino del Oro (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2014: 200-208). Se trata de cazoletas labradas directamente en la roca de granito donde el mi-

neral de oro, una vez seleccionado, machacado, lavado y quizás tostado, sufría el último molido (Plin *HN* XXXIII, 69: *Quod effosum est, tunditur, lauatur, writur, molitur. Farinam a pila scudem uocant*). En esta zona y en áreas colindantes con ella se han documentado numerosos afloramientos de granito con este tipo de morteros en forma de cazoletas dispuestas en batería, junto a ellas se han encontrado algunas de las piedras utilizadas para moler sobre ellos.

2.2. Valorar la producción de oro de la minería romana en el Noroeste peninsular presenta un doble problema:

- Para conocer la ley de oro de los yacimientos es preciso remover una gran cantidad de oro mediante prospecciones que sólo pueden llevar a cabo las grandes compañías mineras. Por ello nuestros datos proceden de los resultados obtenidos por dichas compañías en tiempos recientes, siempre y cuando se hayan hecho públicos. Por otro lado, la ley de oro puede variar mucho de un punto a otro dentro de una zona con características metalogénicas y mineralógicas similares (por ejemplo en los aluviones auríferos en función de su posición proximal, medial o distal), de forma que lo seguro sería contar con muestras analizadas en cada yacimiento explotado y en cada formación geológica afectada, lo cual es poco menos que imposible.

- Conocer el volumen removido en cada mina implica a

su vez conocer con cierta precisión sus dimensiones, lo cual tampoco resulta fácil de conseguir. Una de las formas más fáciles es obtener esa información a partir de fotografía aérea y cartografía específica. No obstante, lo idóneo sería poder contar con estudios tan detallados como el llevado a cabo a finales del siglo pasado en Las Médulas, donde se realizó una prospección geofísica solamente para conocer el volumen de los estériles producidos y, a partir de ellos, se pudo reconstruir con bastante precisión la cantidad de metros cúbicos de tierra removidos.

En resumen, podemos intentar hacer una valoración en un doble sentido, por un lado en función del tipo de yacimiento geológico explotado y, por otra, en función de la distribución de las minas por los conventos jurídicos romanos del Noroeste:

La cantidad total de oro conseguido no es particularmente importante en comparación con las cantidades que se manejan en la actualidad en África, América, Asia o Australia, de modo que el esfuerzo hecho en la Antigüedad parece desproporcionado; pero no podemos olvidar el contexto histórico y el valor simbólico singular de la moneda de oro para el Estado romano. Así, según nuestros cálculos, en Las Médulas solo se habrían obtenido unas 5 mil kilos de oro de los 200 millones de toneladas de tierra removidas.

Depósitos	Material removido (m ³)	Oro recuperado (kg)	Ley de oro (mg/m ³)
Depósitos fluviales (Cuaternario)	73.000.000	7.300	100
Morrenas y placers residuales (Cuater ^o)	12.000.000	1.200	100
Depósitos fluviales (Plioceno)	20.000.000	1.800	90
Abánicos aluviales (Mioceno)	203.000.000	10.200	50
Total, Placeres (Neogeno-Cuater^o)	308.000.000	20.000	67
Depósitos primarios (Hercínico tardío)	290.000.000	170.000	600

Tabla 1. Minas romanas de oro del Noroeste de Hispania (norte de la Cuenca del Duero y oeste de las cuencas del Esla y del Narcea). (PÉREZ-GARCÍA *et al.*, 2000: 226 = SÁNCHEZ-PALENCIA, 2000: 188).

Conventus luridicus	Material removido (m ³)	Oro recuperado (kg)
<i>C. I. Asturum (Asturia)</i>	451.000.000	110.000
<i>C. I. Lucensis (Gallaecia.)</i>	51.000.000	85.000
<i>C. I. Bracarum (Gallaecia)</i>	50.000.000 – 10.000.000	7.000 – 32.000

Tabla 2. Distribución del material removido y del oro recuperado en los Conventus romanos del Noroeste de Hispania (SÁNCHEZ-PALENCIA, 1996: 93)

De estas estimaciones se deriva que el naturalista Plinio El Viejo, tenía razón cuando decía que la mayor productora de oro era *Asturia*. No obstante, es necesario tener en cuenta que:

- En la última década, diversos estudios han documentado nuevas minas, sobre todo en la cuenca baja del Miño y Norte de Portugal.

- Los datos que poseemos sobre *Lusitania* son aún muy parciales, a causa sobre todo de la falta de investigaciones en esa región.

2.3. El mismo Plinio también advirtió ya que el trabajo que implica el trazado y construcción de la red hidráulica es prácticamente tan importante como el de las propias labores mineras. Efectivamente las zonas mineras no sólo implicaban un dominio sobre el territorio minado, sino que precisaba de un control espacial mucho más amplio, que afectaba a toda la zona donde se captaba el agua para la extracción y lavado de los yacimientos, así como de las posibles zonas hacia donde se vertían los estériles (SASTRE y SÁNCHEZ-PALENCIA, 2002). Esto nos lleva a plantear una primera cuestión de orden histórico y jurídico: el régimen de propiedad y explotación de las minas.

3. La organización de las zonas mineras: administración romana y mano de obra.

Las minas de oro y su compleja infraestructura hidráulica permanecieron directamente bajo el control del Estado (Str. III, 2, 10; D.C. LII 28, 4). Se trataba de suelo público (*ager publicus*) y el oro extraído era propiedad del Estado, dado que las principales minas de oro del Imperio tenían un valor estratégico: proporcionar la materia prima para las acuñaciones de oro de Augusto, el *aureus*, una auténtico símbolo del nuevo poder romano (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2002: 25-30).

3.1. Esa singularidad de las minas de oro como condicionante de su organización y administración es evidente al menos desde el Alto Imperio. A diferencia de las minas de otras regiones cuyo referente es el caso de Vipasca (Aljustrel), el carácter estatal de las explotaciones no se traduce en una organización administrativa en forma de “distrito minero” (OREJAS y PLÁCIDO, 2000: 19; OREJAS y SÁNCHEZ-PALENCIA, 2002; SASTRE *et al.*, 2010). La explotación del oro estaba directamente controlada por el estado a través del sistema fiscal, utilizando para ello mano de obra libre local. Este control se ejercía por medio de *procuratores*, con competencias distribuidas regionalmente, que se encargaban de supervisar y centralizar el control de múltiples explotaciones intercaladas en el territorio de las *civitates* locales. Por lo tanto, no se puso en marcha un sistema de concesiones y co-

lonos arrendatarios (*coloni*) de la producción gracias a mano de obra esclava o libre (*mercenarii*). El único beneficiario directo de las minas fue el fisco romano (OREJAS y SASTRE, 1999 y 2002).

Esta diferencia en las formas de control administrativo se explica, sobre todo, por los sistemas de explotación. La minería de oro implica un control muy amplio del territorio: en primer lugar era preciso llevar a cabo una amplia labor de prospección; en segundo lugar, las labores afectaban frecuentemente a grandes áreas; en fin, la red hidráulica de canales y depósitos era muy extensa. Este control a gran escala sólo era posible gracias a los recursos que tenía la administración romana y generó un paisaje completamente diferente del fragmentado paisaje típico de la minería republicana. Así, grandes tramos del cuadrante noroeste permanecieron como tierras públicas, de forma que quedase garantizado el acceso del Estado al oro. Eso no fue obstáculo para que las minas contribuyesen claramente a formar y consolidar nuevas relaciones sociales y de poder dentro de la nueva trama imperial. Estos cambios afectaron por supuesto a las comunidades indígenas (*peregrini*) organizadas ahora por las autoridades de Roma en *civitates*.

La organización del territorio y de las poblaciones locales del Noroeste en *civitates* es consecuencia inmediata de la conquista, y anterior por lo tanto a la puesta en explotación de la minería. Esta infraestructura organizativa centrada en la *civitas* hizo posible que el Estado romano controlase los recursos provinciales (territorios, bienes y gentes) y los asegurase por diversos medios jurídicos en función de sus propios intereses. Las *civitates* formadas esencialmente por una población indígena peregrina se documentan desde los primeros momentos, a través de inscripciones (los ya mencionados Edicto del Bierzo del año 15 a.C. y tablas de hospitalidad, las primeras de las cuales se datan entre el 1 y el 28 d.C.) y las menciones de *origo* en la onomástica de las inscripciones funerarias más antiguas (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2009.). La *civitas* peregrina, tal y como se deduce a partir del texto de Frontinus (Th. 102) y de otros textos jurídicos, actúa como unidad básica de tributación, lo que afecta directamente a la mano de obra minera (OREJAS y SASTRE, 2002).

3.2. La organización administrativa de la minería se basa en estos dos polos. Por una parte, la administración fiscal respaldada por el ejército, regularmente presente en la región. Por otra parte, la administración local, encargada, como parte de los tributos debidos al Estado, de proporcionar trabajadores y de vigilar y mantener las infraestructuras. Ya defendió Domergue que la población local fue empleada como mano de obra (DOMERGUE 1986; OREJAS 1996; MANGAS y OREJAS 1999; OREJAS y SASTRE 1999). Por una parte, el registro arqueológico demuestra que las poblaciones que están viviendo

en las zonas mineras siguen utilizando materiales y técnicas constructivas locales y artefactos de tradición indígena. Por otro lado, no existen evidencias acerca de esclavos, mercenarios o algún tipo de infraestructura o incentivos para atraer trabajadores de fuera (como sucedió en *Vipasca*). Es más, los llamados poblados mineros no son en absoluto núcleos especializados y se trata de asentamientos muy próximos entre sí. Todo ello implica un patrón regional de poblamiento rural basado en la integración y la complementariedad funcional. La apropiación del trabajo fue parte del *dominium* impuesto sobre las comunidades locales (MANGAS y OREJAS, 1999; OREJAS y SASTRE, 1999). El empleo de una mano de obra indígena como forma de pagar los tributos de las *civitates* garantizó un trabajo regular, directamente gestionado por las comunidades locales. Además, otros argumentos -rentabilidad, libertad de movimientos en las zonas mineras- indican que no existió un mano de obra esclava (Flor. II, 33; Plin., *NH* XXXIII, 70-78). Hay que tener en cuenta también que esta forma de explotación del trabajo responde también a criterios de rentabilidad, al externalizar los costes laborales relacionados con el mantenimiento y reproducción de la mano de obra. Probablemente el trabajo en las minas sería en parte de tipo estacional, perfectamente integrado en el ciclo agrario dominante de estas comunidades campesinas. No debe olvidarse que las explotaciones mineras no fueron nunca una actividad sectorial o especializada, como lo es en la actualidad, sino que se integraban en la explotación integral de este territorio provincial.

Este esquema administrativo “mixto” tiene una plasmación espacial en territorios peregrinos horadados por sectores de *ager publicus* minero que incluyen tanto las labores mineras como las infraestructuras hidráulicas. Se trata de una definición jurídica dinámica: parte del suelo peregrino iría convirtiéndose en suelo público, propiedad del Estado, conforme se fueran abriendo los diferentes frentes de explotación, de modo que la minería interactúa directamente en la definición del territorio de las *civitates* locales. Los límites entre el terreno público y los territorios de las comunidades fueron probablemente definidos y redefinidos según lo iba requiriendo el avance de la actividad minera (SASTRE y SÁNCHEZ-PALENCIA, 2002; SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2009), lo que pone nuevamente en evidencia su carácter no sectorial.

Este esquema se ve muy claramente por ejemplo en las zonas mineras del Bierzo. Así mismo, en algunas regiones parece clara la tendencia a que las minas se sitúen en zonas limítrofes entre *civitates*. Esto puede verse, por ejemplo, en el caso de la cuenca meridional de los ríos Sil y Miño. Se trata de buena medida de una “coincidencia natural”, puesto que es frecuente que las minas se localicen en zonas de montaña que, a su vez, son de por sí elementos de delimitación. Pero es posible que la tendencia se acentuara progresiva-

mente y fuera un factor tenido en cuenta por las reformas de época flavia que, como es sabido, tuvieron un importante contenido fiscal. Esto permitía dividir las obligaciones fiscales entre varias comunidades, así como debilitar el papel de los gobiernos locales, integrándolos nuevamente dentro de ámbitos de actuación suprarregionales y directamente gestionados por la administración imperial (SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2009; SASTRE *et al.*, 2010).

Otras regiones mineras presentan frentes de explotación de una amplitud y una extensión especialmente notables. Es el caso de la Valduerna u otras zonas con explotaciones sobre aluvión de la Cuenca Noroeste del Duero en España o de las zonas de Trasminas - Jales y Boticas - Chaves. Esto lleva a pensar que toda la región pudo ser *ager publicus*. En el caso de la Valduerna - Sierra del Teleno - Valdería, la zona minera pudo ser directamente dependiente de Astorga, la capital conventual (OREJAS, 1996), con la presencia de asentamientos romanos dentro de la propia zona minera y, además, con un registro claramente foráneo y muy vinculado al ejército (DIEULEFAIT *et al.*, 2011). Las zonas mineras de Trasminas - Jales y Boticas - Chaves pudieron depender de *Aquae Flaviae*, núcleo que presenta un notable desarrollo urbano, lo que resulta bastante excepcional en el Noroeste al margen de las capitales conventuales.

Otro caso diferente es el de la minería que hemos documentado en la zona de Pino del Oro. Aquí las técnicas de explotación muestran también la necesidad de una intervención directa de personal cualificado para los trabajos de prospección y de puesta en marcha de la explotación. Sin embargo, la escala de las labores mineras es mucho más restringida y, sobre todo, no es necesaria una infraestructura hidráulica de amplio alcance regional como la que caracteriza a las otras regiones astur-galaicas mencionadas. Consideramos que para este caso también es válido el sistema administrativo mixto antes descrito, pero es posible que el papel de los gobiernos locales resultara aún más relevante (SÁNCHEZ-PALENCIA y CURRÁS 2010; SÁNCHEZ-PALENCIA *et al.*, 2010; SASTRE *et al.*, 2010, SASTRE *et al.*, 2014).

3.3. Queda claro que el papel de los gobiernos locales era esencial en el suministro de esta mano de obra para la minería. La imposición de esta estructura administrativa dio lugar a nuevas formas de relación social marcadas por la jerarquización y la aparición de desigualdades de clase. Los nuevos grupos sociales basaban su poder en el control del trabajo campesino, esencial para la producción del excedente reorientado hacia la tributación. Esto tiene su reflejo en la aparición de un paisaje regionalizado y polarizado en una jerarquía de núcleos de poder que incluyen las capitales conventuales, los centros de poder regional, y los centros de control locales, sin que se desarrollen formas de organización

territorial urbanas como las de otras provincias imperiales. Estas nuevas las relaciones de poder pueden analizarse a través de la epigrafía. Por una parte, a través de la documentación en bronce que refleja las medidas tomadas por Roma para organizar el sistema administrativo y el recurso a la dependencia clientelar como instrumento de control político. Por otra parte, por la adopción del hábito epigráfico por parte de los grupos dominantes locales a partir de modelos directamente importados por la administración y el ejército. En el caso de territorios rurales como los del Noroeste, con ausencia generalizada de formas de organización social urbanas, la epigrafía (y en general la escritura) actuó como un instrumento de poder y como bien de prestigio. Por lo tanto, su estudio permite acceder principalmente a los grupos dominantes a escala local o regional (SASTRE *et al.*, 2010, SASTRE *et al.*, 2014).

Las zonas mineras propiciaban ámbitos de actuación que permitían cierto margen de beneficio para determinados grupos sociales. Se trata de beneficios indirectos derivados de la minería. Se relacionan, sobre todo, con el control del trabajo campesino y con la organización de redes de intercambio a amplia escala. La epigrafía de las zonas mineras no es diferente de la de otras regiones del Noroeste pero sí presenta algunas peculiaridades interesantes, que varían regionalmente dependiendo de la estructura administrativa específica.

En el caso del Bierzo, la epigrafía permite definir un núcleo de poder regional, centrado en Cacabelos (antiguo *Bergidum Flavium*), en torno al cual se documentan familias que acceden pronto a la ciudadanía. Algunas de ellas presentan en el siglo II una notable proyección provincial (*flamines* documentados en *Tarraco*). En otras zonas mineras, como en la Valduerna y en Três Minas - Jales, el papel de los grupos locales parece más diluido y resultan muy relevantes dos fenómenos interesantes: la existencia de inmigrantes —galaicos y meseteños— durante el siglo I y la creciente presencia de miembros del ejército y la administración.

Respecto a la primera cuestión, tradicionalmente se ha considerado que estos inmigrantes reflejan la atracción que la actividad minera tuvo para grupos sociales desarraigados y necesitados de trabajo. Se trata de una visión excesivamente modernizante, que parte además de una concepción sectorial de la actividad minera. No es coherente con el modelo administrativo aquí propuesto, conforme al cual el suministro de mano de obra estaba plenamente garantizado a escala local y resultaba enormemente rentable para el Estado, que no necesitaba pagar salarios (ni recurrir a la esclavitud). Hay que señalar que la circulación monetaria en zonas mineras era muy restringida. Por otra parte, como ya se ha indicado, parece poco probable que esa supuesta mano de obra

asalariada quedara reflejada en un bien de prestigio local como la epigrafía. Por lo tanto, cabe pensar que estos grupos estuvieran aprovechando los ámbitos (intercambio de bienes en general, por ejemplo) que esta actividad minera estatal dejaba abiertos al beneficio privado. Cabe destacar que estos grupos aparecen más claramente en aquellas regiones donde la extensión de las labores mineras y por lo tanto del terreno público era mayor y que tal vez aquí estarían complementando la labor de los grupos dominantes de las *civitates* que proporcionaban la mano de obra, sobre todo en lo que respecta al control de los intercambios y al suministro de determinados productos a los miembros de la administración desplazados a estas zonas. Sobre esta cuestión queda mucho que decir, y es una interesante vía futura de investigación.

Por el contrario, la epigrafía de las zonas mineras zamoranas presenta algunos rasgos diferenciadores muy claros. El volumen total de inscripciones es mucho mayor. La mayoría aplastante son epitafios, que reflejan a familias que hay que considerar de origen local. Las menciones de *origo* son inexistentes y por lo tanto no se constata la presencia de inmigrantes. Al contrario de lo que ocurre en otras regiones, la presencia de militares y miembros de la administración es prácticamente inexistente a partir del siglo II. Esto lleva a pensar que el papel de los gobiernos locales en la gestión de la actividad minera fue mucho mayor, al no ser necesarias labores de carácter suprarregional, una vez puesta en marcha la explotación.

Por último, hay que añadir que la administración y el ejército se hacen progresivamente más visibles en la epigrafía, sobre todo en algunas zonas mineras (inscripciones de Villalís). Esto es una manifestación más del progresivo debilitamiento del poder estatal romano desde mediados del siglo II e indica una intensificación de los mecanismos de control sobre territorios y poblaciones. Debe ponerse en relación con los cambios administrativos que singularizan el Noroeste como provincia, y que marcan el principio del fin de la minería de oro.

Bibliografía

- ALFÖLDY, G. (2000): *Provincia Hispania Superior*. Heidelberg.
- ARIAS, F., LE ROUX, P., TRANOY, A. (1979) : *Inscriptions romaines de la province de Lugo*. Paris.
- BALBÍN, P. (2006): *Hospitalidad y patronato en la Península Ibérica durante la Antigüedad*. Valladolid.
- BATATA, C. (2009): “Resultados das Escavações arqueológicas de 2007 e 2008 realizadas no complexo mineiro romano de Três-Minas e Jales”, *Revista Aquae Flaviae* 41: 417-431.

CAUJET, B. (1986): “Les mines d’or antiques du Nord-Ouest du Bierzo (León, Espagne)”, *Actas I Congreso Internacional Astorga Romana*. Astorga, II, 137-152.

CORBIER, M. (1989). “Histoire monétaire, histoire des prix, histoires des mines”, en C. Domergue (coord.) *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Coloquio Internacional Asociado, Madrid, 24-28 Octubre, 1985*. Madrid, II, 183-194.

CRAWFORD, M. H. (1982): *La moneta in Gracia e a Roma*. Bari.

CRAWFORD, M. H. (1985): *Coinage and Money under the Roman Republic. Italy and the Mediterranean Economy*. London.

DIEULAFAIT, C., DIEULAFAIT, F., DOMERGUE, C., FINCKER, M., PICARD, V., (2011): “L’Établissement romain de Las Rubias, Dans les mines d’or de la Sierra del Teleno (Corporales, province de León, Espagne)”, *Actas del V congreso internacional sobre minería y metalurgia históricas en el Suroeste europeo (León-2008). Libro en homenaje a Claude Domergue*. Lleida, 59-98.

DOMERGUE, C., MARTIN, T. (1977) : *Minas de oro romanas de la provincia de León II, EAE 94*. Madrid.

DOMERGUE, D., SILLIÈRES, P. (1977) : *Minas de oro romanas de la provincia de León I, EAE 93*. Madrid.

DOMERGUE, C., HERAIL, G. (1978) : *Mines d’or romaines d’Espagne. Le district de la Valduerna*. Toulouse.

DOMERGUE, C. (1986) : “Dix-huit ans de recherche (1968-1986) sur les mines d’or romaines du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique”, *Actas I Congreso Internacional Astorga Romana*. Astorga, II, 7-101.

DOMERGUE, C. (1987) : *Catalogue des mines et fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. Madrid.

DOMERGUE, C. (coord.) (1989): *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Coloquio internacional asociado, Madrid, 24-28 octubre 1985*. Madrid, Ministerio de Cultura.

DOMERGUE, C. (1990): *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l’antiquité romaine*. Rome.

DOMERGUE, C. (2008): *Les mines antiques : la production des métaux aux époques grecque et romaine*. Paris.

FERNÁNDEZ-POSSE, M. D., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1988):. *La Corona y el Castro de Corporales, II. Campaña de 1983 y prospecciones en La Cabrera y La Valdería (León)*, EAE 153. Madrid.

GÓMEZ ESPELOSÍN, J. (2007): *Estrabón. Geografía de*

Iberia. Traducción por J. Gómez Espelosín. Presentation, notas y comentarios de Gonzalo Cruz Andreotti, Marco V. García Quintela y Javier Gómez Espelosín. Madrid.

GRAU, L.; HOYAS, J.L. (2001): *El bronce de Bembibre. Un edicto del emperador Augusto*. Valladolid.

HÉRAIL, G. (1984): *Geomorphologie et géologie de l’or détritique. Piémonts et bassins intramontagneux du Nord-Ouest de l’Espagne (Monts de León, Bierzo), thèse du doctorat d’Etat*. Paris.

HÉRAIL, G., PÉREZ-GARCÍA, L.C. (1989) : “Intérêt archéologique d’une étude géomorpho-litologique : les gisements d’or alluvial du Nord-Ouest de l’Espagne.”, en C. Domergue (coord.), *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Coloquio Internacional Asociado, Madrid, 24-28 Octubre, 1985*. Madrid, II, 21-31.

LASSERRE, F. (1966): *Strabon. Géographie, tome II (livres III et IV)*. Paris.

LUZÓN, J.M., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., ACUÑA, F., ALONSO, C., ARIAS, F., CAAMAÑO, J.M., RODRÍGUEZ, A., SIERRA, J.C., AND VÁZQUEZ, J.M. (1980). *El Caurel*. EAE 110. Madrid.

MANGAS, J., OREJAS, A. (1999): “El trabajo en las minas en la Hispania Romana”, en J. F. Rodríguez Neila, C. González Román, J. Mangas, A. Orejas, *El trabajo en la Hispania romana*. Madrid: 207-337.

MARTINS, C.Mª B. (2008): *A Exploração mineira romana e a metalurgia do ouro em Portugal*. Braga.

MARTINS, C.Mª B. (coord.) (2010): *Mineração e povoamento na Antiguidade no Alto Tras-Os-Montes occidental*. Porto.

MONTERO, I., ROVIRA, S. (1991): “El oro y sus aleaciones en la orfebrería prerromana”, *Archivo Español de Arqueología*, 64: 7-21.

OREJAS, A. (1996): *Estructura social y territorio. El impacto romano en la Cuenca Noroccidental del Duero*. Anejos de Archivo Español de Arqueología, XV. Madrid.

OREJAS, A., SASTRE, I. (1999): “Fiscalité et organisation du territoire dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique: civitates, tribut et ager mensura comprehensus”, *Dialogues d’Histoire Ancienne*, 25,1: 159-188.

OREJAS, A., PLÁCIDO, D. (2000): “Las Médulas y la explotación minera en la Antigüedad. Las Médulas como ejemplo del concepto de *metallum*”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Las Médulas (León). Un paisaje cultural en la Asturia Augustana*. León, 19-31.

OREJAS, A., SASTRE, I. (2000) : “Auguste et la première organisation du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique: l'Édit du Bierzo, León, Espagne”, *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 26,1: 200-204.

OREJAS, A. (2002): “El territorio de las *civitates* peregrinas en los tratados de agrimensura: las *civitates* del Noroeste hispano”, *Habis*: 389-406.

OREJAS, A., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J. (2002): “Mines, Territorial Organisation and Social Structure in Roman Iberia: *Carthago Nova* and the Peninsular Northwest”, *American Journal of Archaeology*, 106: 581-599.

OREJAS, A., SASTRE, I. (2002): “Origine de la main-d'œuvre dépendante dans les mines de la Péninsule Ibérique”, en M. Garrido-Hory (ed.), *Routes et marchés d'esclaves. 26 colloque du GIREA (Besançon, septembre 2001)*, Besançon, 83-93.

PEREA CÁVEDA, A., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1995): *Arqueología del oro astur. Orfebrería y minería*. Oviedo.

PÉREZ-GARCÍA, L.C., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., TORRES-RUIZ, J. (2000): “Tertiary and Quaternary alluvial gold deposits of Northwest Spain and Roman mining (NW of Duero and Bierzo Basins)”, *Journal of Geochemical Exploration*, 71, 225-240.

PLÁCIDO, D., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2014): “La explicación de la minería romana en la Histotia Natural de Plinio El Viejo, párrafos 66 a 78 del libro XXXIII”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 17-34.

REDENTOR, A. (2010): “Aproximação a um esboço social da área mineira romana da Serra da Padrela (Tresminas e Campo de Jales)”, en C.M^oB. Martins (coor.). *Mineração e povoamento na Antiguidade no Alto Tras-Os-Montes occidental*. Porto, 121-162.

RUIZ DEL ÁRBOL, M^a, SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1999): “Les “terrasses” de la Fuente de la Mora (El Cabaco, Salamanca, Espagne): l'occupation et l'organisation du territoire dans le Nord-Est de la Lusitanie”, *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 25, 1, 213-221.

RUIZ DEL ÁRBOL, M^a (2005): *La arqueología de los espacios cultivados. Terrazas y explotación agraria romana en un área de montaña: la Sierra de Francia (Salamanca)*. Anegjos de Archivo Español de Arqueología, XXXVI. Madrid.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J., FERNÁNDEZ-POSSE, M^oD. (1985): *La Corona y el Castro de Corporales I. Truchas (León). Campañas de 1978 a 1981*. EAE 141. Madrid.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1989): “Explotación del oro en la Hispania Romana: sus inicios y precedentes”, en C. Domergue (coord.) *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Coloquio Internacional Asociado, Madrid, 24-28 Octubre, 1985*. Madrid, II, 35-43.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., OREJAS, A. (1994): “La Minería de oro del noroeste peninsular. Tecnología, organización y poblamiento”, en D. Vaquerizo Gil (coord.) *Minería y Metalurgia en la España prerromana y romana*. Córdoba, 147-223.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1996): “Arqueominería del oro: el Noroeste Peninsular”, en *Arqueología e Historia de la Minería y Metalurgia. (Madrid, febrero de 1995. Museo Histórico-Minero Don Felipe de Borbón y Grecia)*. Madrid, 87-106.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J., FERNÁNDEZ-POSSE, M^oD. (1998): “El beneficio del oro por las comunidades prerromanas del Noroeste peninsular.” en G. Delibes (coord.) *Minerales y metales en la Prehistoria Reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica*. (Valladolid), 227-246.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (ed.) (2000): *Las Médulas, un paisaje cultural en la Asturia Augustana*. León.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J.; MANGAS, L.C. (coords.) (2000): *El Edicto del Bierzo. Augusto y el Noroeste de Hispania*. Ponferrada.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J., PÉREZ GARCÍA, L.C., OREJAS, A. (2000): “Geomorphology and Archaeology in the Las Médulas Archaeological Zone (ZAM) (León, Spain). Evaluation of wastes and gold production”, en F. Vermeulen and M. De Dapper (eds.) *Geoarcheology of Landscapes of Classical Antiquity*. Leiden, 167-177.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J. (dir.); FERNÁNDEZ-POSSE, M^o D.; OREJAS, A.; PLÁCIDO, D.; RUIZ DEL ÁRBOL, M.; SASTRE, I. (2002): *Las Médulas. Patrimonio de la Humanidad. Exposición en el Real jardín Botánico del CSIC (Madrid)*. Valladolid.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. AND RUIZ DEL ÁRBOL, M. (2003): “La zone minière de Las Cávenes de El Cabaco et du Pinalejo-Tenebrilla (Salamanca)”, en A. Orejas (ed.) *Atlas historique des zones minières d'Europe*. Luxembourg. II, dossier IV.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., RUIZ DEL ÁRBOL, M., LÓPEZ JIMÉNEZ, O., MORENO GUERRERO, E. (2003): *Tierra, agua y oro. Arqueología del Paisaje en la Sierra de Francia*. Salamanca.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J. AND PÉREZ GARCÍA, L. C. (2005): “Minería romana de oro en las cuencas de los ríos Erges / Erjas y Bazágueda (Lusitania): la zona minera de Penamacor – Meimoa”, *Lusitanos e romanos no Nordeste da Lusitânia. Actas das II Jornadas de Património da Beira Interior*. Guarda, 267-307.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J., SASTRE, I., CURRÁS, B., AND ROMERO, D. (2009): “Minería romana en la cuenca meridional de los ríos Sil y Miño”, *Revista Aquae Flaviae* 41, 285-301.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., CURRÁS, B. (2010): “El contexto geoarqueológico. La Zona Minera de Pino del Oro”, en I. Sastre, A. Beltrán eds. *El bronce de El Picón (Pino del Oro). Procesos de cambio en el Occidente de Hispania*. Valladolid, 13-36.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., SASTRE, I., ROMERO, D., BELTRÁN, A., PECHARROMÁN, J.L., ALONSO, F., CURRÁS, B., REHER, G.S. (2010): “La zona minera de Pino de Oro. Un paisaje rural de época romana”, en C. Fornis, J. Gallego, P. López Barja, M. Valdés (eds.). *Dialéctica histórica y compromiso social. Homenaje a Domingo Plácido*. Madrid, 2, 1067-1090.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2014): “La minería romana de la Sierra de la Peña de Francia : las zonas arqueológicas de Las Cavenes del Cabaco y El Pinlejo-Tenebrilla (Salamanca)”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 135-180.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2014): “La minería romana de la Sierra de la Peña de Francia : las zonas arqueológicas de Las Cavenes del Cabaco y El Pinlejo-Tenebrilla (Salamanca)”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 135-180.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J.; BELTRÁN, A.; PECHARROMÁN, J.L.; ROMERO, D.; CURRÁS, B (2014): “La minería romana de Pino del Oro y su entorno inmediato (Zamora)”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 181-215.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J.; GARCÍA, A. (2014): “El posible uso del mercurio en las minas romanas de oro del Noroeste de Hispania: Las Médulas y Las Cavenes de El Cabaco”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 231-242.

SASTRE, I. (2001): *Las formaciones sociales rurales de la Asturia romana*. Madrid.

SASTRE, I. (2002): *Onomástica y relaciones políticas en la epigrafiada del Conventus Asturum durante el Alto Imperio*. Madrid.

SASTRE, I., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J. (2002): “La red hidráulica de las minas de oro hispanas: aspectos jurídicos, administrativos y políticos,” *Archivo Español de Arqueología*, 75: 215-234.

SASTRE, I., RUIZ DEL ÁRBOL, M. (2005): “Las civitates del sector nordoriental de Lusitania: arqueología y epigrafía”, *Lusitanos e romanos no nordeste da Lusitania. Actas das 2^{as} jornadas de património da Beira Interior*. Guarda, 135-153.

SASTRE, I., BELTRÁN, A., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2009): “Nuevo pacto de hospitalidad procedente de Pino del Oro (Zamora, España)”, *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 168: 287-292.

SASTRE, I. (2010): “Clientela y dependencia social en el Occidente y Noroeste hispanos: pactos y minería”, en I. Sastre, A. Beltrán (eds.), *El bronce de El Picón (Pino del Oro). Procesos de cambio en el Occidente de Hispania*. Valladolid, 157-163.

SASTRE, I., BELTRÁN, A., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (2010): “Ejército y comunidades locales en el Noroeste peninsular: formas de control y relaciones de poder en torno a la minería del oro”, en J.J. Palao (ed.) *Militares y civiles en la antigua Roma. Dos mundos diferentes, dos mundos unidos*. Salamanca, 117-134.

SASTRE, I.; BELTRÁN, A.; ALONSO, F. (2014): “La epigrafía de las zonas mineras de la Asturia Augustana”, en F.J. Sánchez-Palencia (ed.), *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 35-62.

VILLA VALDÉS, A. (1998): “Estudio arqueológico del complejo minero romano de Boinás, Belmonte de Miranda (Asturias)”, *Boletín Geológico y Minero*, 109, 5-6: 169-178.

VILLA VALDÉS, A. (2010): “El oro en la Asturia Antigua: beneficio y manipulación de los metales preciosos en torno al cambio de era”, *Cobre y Oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua*. Oviedo, 83 – 125.

WAHL, J. (1998): “Aspectos tecnológicos da indústria mineira e metalúrgica romana de Três Minas e Campo de Jales (Concelho de Vila Pouca de Aguiar)”, ein J.M. Brandão (coord.). *Actas do Seminário Arqueologia e Museologia Mineiras*. Lisboa, 57-68.

