

Crónica de la 6th *International Conference Archaeometallurgy in Europe (AiE) 2024*. Falun (Suecia), 11 al 14 de junio de 2024

Scientific report on the 6th International Conference Archaeometallurgy in Europe (AiE) 2024. Falun (Sweden), 11th to 14th June 2024

Julia Montes-Landa  Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada, jmonteslanda@ugr.es

Falun, cuyo entorno minero es Patrimonio de la Humanidad, fue escenario en junio de 2024 de la sexta conferencia internacional *Archaeometallurgy in Europe (AiE)* organizada por el Grupo de Metalurgia Histórica de la asociación sueca de productores de hierro y acero Jernkontoret. La *AiE* es una cita cuatrienal que aúna a especialistas de la arqueometalurgia y metalurgia histórica de todo el mundo para presentar las últimas investigaciones en materia de minería y metalurgia antigua. Pese a estar tradicionalmente relacionado con la Europa prehistórica, este encuentro cada vez da más cabida a proyectos basados en materiales de otras partes del mundo y con cronologías más recientes, lo cual expande muy positivamente su impacto y relevancia internacional.

Se trataba de una edición muy especial por esperada, pues la cita original en 2023 tuvo que ser pospuesta. Esto quedó reflejado en las más de 120 comunicaciones y los 50 pósteres presentados por participantes procedentes de instituciones de 40 países europeos y de más allá. Los trabajos se estructuraron en torno a los ya establecidos temas troncales de ediciones anteriores con algunas nuevas incorporaciones dada la relevancia histórica del entorno minero de Falun: 1) minas, minería y patrimonio minero; 2) metales, metalurgia y sociedades; 3) arqueometalurgia de base cobre y sus aleaciones; 4) arqueometalurgia del hierro; 5) arqueometalurgia de metales preciosos y otras aleaciones no férricas; 6) transferencias tecnológicas a lo largo del espacio y tiempo; 7) minería e impacto ambiental; y 8) últimas experiencias de tecnologías y métodos arqueométricos. Cada uno de ellos se desarrolló en cuatro sesiones paralelas, lo que generó solapamientos, a veces entre ponencias que podían ser de interés para un mismo perfil investigador. Esto, sumado a que las presentaciones se llevaban a cabo en dos edificios diferentes, impidió moverse con fluidez a mitad de sesión para no perderse alguna ponencia de interés en otra sala. Aunque fue una inconveniencia menor, en cierta manera afectó a la interacción entre especialistas.

Dada la alta participación, destacaré las tres ponencias que en mi opinión mejor reflejaron la esencia del congreso por su metodología puntera, originalidad y/o relevancia ejemplificadora. Que dos de ellas estén lideradas por mujeres evidencia un bienvenido cambio de tendencia en una subdisciplina tradicionalmente dominada por varones. La primera es la de Marianne Mödlinger de la Universidad de Salzburgo, que junto con otros colaboradores presentó *Doors to Paradise: the manufacture of bronze and brass doors from the 11th-12th century*, centrada en el estudio de las monumentales puertas de catedrales italianas. Esta comunicación sobresalió por interrogar de una manera novedosa objetos tradicionalmente ignorados desde el punto de vista metalúrgico, haciendo relevante el análisis de materiales a historiadores e historiadoras del arte. La integración de información histórica y análisis estilísticos con los nuevos datos científicos (algunos de ellos ya publicados en Mödlinger *et al.*, 2025a, 2025b), aportaron perspectivas novedosas sobre talleres, aleaciones, momentos de producción y procesos de manufactura tanto de las puertas como de sus paneles. Constituyó un ejemplo excelente de cómo la arqueometalurgia adquiere su mayor potencial cuando se huye de proyectos nicho y se la integra como parte fundamental de investigaciones interdisciplinares comprometidas con la generación de conocimiento para diferentes disciplinas.

Otro proyecto que promete resultados –literalmente– brillantes es el desarrollado por Elin Figueiredo *et al.* de la *Universidade Nova de Lisboa*. Su comunicación *Proto-historic gold and silver metallurgy in Western Iberia: examples from the Gold.PT project* presentó datos composicionales y tecnológicos sobre piezas de oro y plata de la Edad del Hierro portuguesa. El estudio de estos materiales, bajo mi punto de vista, enfatiza la importancia de visitar colecciones de museos. Sin embargo, lo que más destacó fue el rigor metodológico a la hora de aplicar la fluorescencia de rayos X portátil (pXRF por sus siglas en inglés), en línea con afrontar retos ya planteados sobre representatividad analítica (Gigante *et al.*, 2005). Me refiero concretamente al uso crítico de los datos generados a través de la comparación de las líneas espectrales *K* y *L* de un mismo elemento para entender diferencias composicionales a diferentes niveles de penetración de análisis. De esta manera, quedó claro que dependiendo de qué parte del espectro se utiliza (si la línea *K* o *L*) en la interpretación analítica, se observan diferencias relevantes en los resultados

composicionales. Esto es así porque la línea espectral *K* refleja una mayor penetración que la *L* en el análisis, de manera que diferenciar entre los datos cuantitativos ofrecidos por ambas permite un mayor control de la exactitud analítica que otras aproximaciones más comunes, que no tienen esto en cuenta. Se trató de una sólida aproximación metodológica para abordar los problemas analíticos derivados de la heterogeneidad composicional en superficie, incluso en metales nobles que *a priori* parecen resistir mejor los procesos postdeposicionales. Este rigor analítico no solo ejemplifica, sino que promete sólidas contribuciones sobre la producción de oro prehistórico portugués.

Finalmente, la comunicación de Jean Rodier *et al.* de la Universidad de Friburgo (Suiza) *Exploring hammerscale geochemistry: fresh perspectives on metal circulation during the Early Iron Age in Western Europe*, se enfocó en el estudio de las escamas de forja de hierro, pequeñas escorias producidas durante la forja de este metal. Sus análisis les permitieron trazar la procedencia de este material de una manera novedosa, una tarea que ya se ha presentado como un reto (Charlton, 2015). A través de la combinación de datos ya publicados (Rodier *et al.*, 2024) y de nuevos análisis de materiales helvéticos, esta comunicación evidenció que interrogar residuos de producción aparentemente poco interesantes puede abrir nuevos caminos hacia la resolución de viejas preguntas. Esto fue de agradecer en una conferencia con contadas presentaciones relacionadas con el análisis de escorias o cerámicas técnicas, lo cual pone de manifiesto que una de las labores pendientes de la arqueometalurgia actual es sistematizar el análisis minucioso de residuos de producción, muchas veces olvidados en favor de los objetos. Como consecuencia, fue una de las comunicaciones que permitieron empezar a reflexionar sobre la relación entre los resultados analíticos y las implicaciones que estos tendrán en las narrativas actuales sobre la producción de hierro en el pasado.

Asistir a la *AiE* fue, además, presenciar las últimas novedades de la arqueometalurgia española, con comunicaciones y pósteres liderados por representantes de las universidades de Granada, Sevilla, País Vasco, Berkeley y Cambridge, así como del Museo de la Minería del País Vasco y el CSIC (INCIPIT, IH-CCHS y CENIM) (Fig.1). Dichas intervenciones trataron tanto estudios de minería como de procedencia y producción, e incluyeron proyectos con variados materiales datados desde el Calcolítico a época medieval.



Fig. 1. Fotografía de parte de la representación española en la *AiE*. De izquierda a derecha: M. Gener Moret, D. Larreina-García, J. Montes-Landa, J. Franco Pérez, P. Sureda, M. Murillo-Barroso, X. L. Armada, Y. Hernández Casas, I. Montero, A. Lackinger, D. Pérez L'Huillier y M. Hunt. Fotografía: P. Sureda.

Hunt *et al.* hablaron sobre la explotación de Las Minillas durante la Edad del Bronce Final, mientras que Pérez-L'Huillier *et al.* nos descubrieron los inicios de la metalurgia en el Alto Guadiato, y Murillo-Barroso *et al.* las prácticas de reducción de cobre en El Argar. Por otra parte, Armada *et al.* profundizaron en las interacciones necesarias para producir las hachas en la Iberia atlántica y Sureda *et al.* nos ayudaron a comprender la producción y circulación del cobre en las Baleares prehistóricas. Paralelamente, Hoffman y Northover revisitaron antiguos datos de colecciones Calcolíticas y de la Edad del Bronce mallorquinas. Montero-Ruiz *et al.* presentaron nuevos análisis de la singular joyería en antimonio y plata de la Edad del Bronce vasca, a la vez que Franco Pérez y Larreina-García pusieron en valor las ferrerías de monte del mismo territorio. Asimismo, Hernández-Casas *et al.* expusieron las novedades sobre la producción de aleaciones de base cobre medievales y Gener-Moret desglosó las técnicas de trabajo del hierro y el acero en el nordeste prerromano. También hubo cabida para la arqueología experimental, con Lackinger *et al.* utilizando minerales de cobre arsenical para entender los procesos de reducción y aleación en El Argar, y Montes-Landa *et al.* combinando recreaciones experimentales de técnicas de aleación de bronce con análisis de escorias prehistóricas del nordeste.

Es importante destacar que estos trabajos han sido liderados tanto por especialistas consolidados/as, como por jóvenes investigadoras/es, lo cual pone de manifiesto el buen estado de salud de la arqueometalurgia ibérica y la diversidad de voces e intereses a nivel cronológico, geográfico, metodológico y material. Esto generó mucho diálogo, y alimentó la ya existente y crucial motivación colectiva por entender el pasado tecnológico de los metales ibéricos, algo que quizás otras áreas europeas no disfrutaban por tener un menor número de individuos activos trabajando en ellas. La *AiE*, por lo tanto, se posiciona como un foco de reunión y discusión para la arqueometalurgia española, a falta de otro encuentro a nivel nacional centrado en estos temas, que quizás deba plantearse junto con la comunidad investigadora portuguesa. Es precisamente en un congreso algo más comedido en cuanto a su número de participantes (o en una sesión específica dentro de la *AiE*), donde podría existir un espacio de debate reservado a integrar explícitamente un mayor número de planteamientos teóricos a gran escala derivado de los datos e interpretaciones expuestas. Esto acabaría de reafirmar el papel de la arqueometalurgia como una disciplina fundamental para la generación de teoría arqueológica sólida sobre el porqué de nuestras decisiones tecnológicas (invenciones, adopciones, difusiones, rechazos, etc.) a lo largo de la (pre)historia, lo cual es fundamental en la construcción de las grandes narrativas de la Historia de la Tecnología (White y Hamilton, 2018).

Para concluir, tras disfrutar de un congreso puntero que fue sin duda un foco propicio para el inicio de nuevas colaboraciones internacionales, la sexta edición del *AiE* finalizó con la selección de la Universidad de Granada como sede del próximo encuentro, bajo el liderazgo de Mercedes Murillo-Barroso. Se ratifica así el reconocimiento internacional de la posición líder de nuestro país en investigación arqueometalúrgica y promete hacernos disfrutar de otro congreso de referencia mundial donde intercambiar ideas, teorías, metodologías y resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Charlton, M. F. (2015). "The last frontier in 'sourcing': the hopes, constraints and future for iron provenance research". *Journal of Archaeological Science*, 56, pp. 210-220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.017>.
- Gigante, G. E., Ricciardi, P. y Ridülfi, S. (2005). "Areas and limits of employment of portable EDXRF equipment for in situ investigations". *Archaeosciences*, 29, pp. 51-59. DOI: <https://doi.org/10.4000/archeosciences.488>.
- Mödlinger, M., Bassi, M., Bontadi, J., Fellin, M., Fera, M., Negri, M.... y Guiara, G. (2025a). "The 12th century bronze doors of Bonanno di Pisa in Monreale and Pisa: Materials and manufacture". *Journal of Archaeological Science*, 174, 106130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2024.106130>.
- Mödlinger, M., Fera, M. y Utz, J. (2025b). "Non-invasive chemical analyses on Byzantine copper alloy doors in 11th and 12th century Italy". *STAR: Science and Technology*, 11 (1), e2478642. DOI: <https://doi.org/10.1080/20548923.2025.2478642>.
- Rodier, J., Berranger, M. y Serneels, V. (2024). "Hammerscale and slag inclusions: New insights into metal supply during the early Iron Age in Western Europe". *Journal of Archaeological Science*, 163, 105925. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2023.105925>.
- White, J. C. y Hamilton E. G. (2018). "The new archaeometallurgy paradigm". En: White, J. C. y Hamilton, E. G. (Eds.). *Ban Chiang, Northeast Thailand, Volume 2A: Background to the Study of the Metal Remains*. University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, pp. 91-116.