

Guía docente de la asignatura

Seminario (Arqueometalurgia)

Fecha última actualización: 05/07/2021

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 08/07/2021

Máster

Máster Universitario en Arqueología

MÓDULO

Módulo Arqueología Profesional

RAMA

Artes y Humanidades

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	Créditos	2	Tipo	Optativa	Tipo de enseñanza	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	----------	--------------------------	------------

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

El objetivo principal de este curso es familiarizar al estudiantado con los principales enfoques en el estudio de artefactos arqueológicos metálicos y restos metalúrgicos, y cómo éstos pueden ser utilizados para abordar cuestiones de importancia arqueológica. El curso proporcionará al estudiantado una visión general del desarrollo y la difusión de la minería y la metalurgia en sus contextos sociales y arqueológicos. Esto incluye una introducción a los metales como materiales y cómo la explotación y comprensión de los diferentes metales evolucionó con el tiempo en diferentes regiones aunque especialmente centrada en la metalurgia pre y protohistórica. Se hace especial hincapié en la comprensión de los procesos técnicos relacionados con la metalurgia desde la extracción de los minerales a la elaboración y decoración final de los objetos metálicos. El curso no se centra en el estudio tipológico o estilístico de artefactos metálicos, ni pretende documentar exhaustivamente los sitios y las fechas (estos aspectos podrán ser explorados por el estudiantado dependiendo de sus intereses específicos). Las sesiones se estructurarán en dos partes: una primera parte teórica en la que se expondrán los principios fundamentales del tema en cuestión, y una segunda parte práctica en la que se detallará cómo es posible la reconstrucción de estos procesos tecnológicos a partir del estudio de los restos arqueológicos y su interpretación en los contextos sociales y culturales pertinentes. Los estudios de casos se extraen de todos los períodos y regiones del mundo.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad crítica para identificar la relación existente entre el presente y los procesos históricos pasado
- CG02 - Conocimiento de y habilidad para usar los instrumentos de recopilación de información, tales como catálogos bibliográficos, inventarios de archivo y referencias electrónicas, fundamentalmente, al respecto de los períodos susceptibles de ser analizados a través de la metodología arqueológica, y a los que, en el caso de esta materia, se unen como instrumento fundamental las fuentes textuales antiguas
- CG03 - Habilidad para definir campos de investigación que contribuyan al debate y a los conocimientos históricos
- CG04 - Conciencia de que el debate y la investigación histórica están en continua construcción
- CG05 - Conciencia y capacidad crítica para abordar las diferentes perspectivas historiográficas en los diversos períodos y contextos
- CG06 - Conocimiento y capacidad para el manejo de diferentes técnicas e instrumentos necesarios para el estudio de determinados aspectos de la cultura material (epigrafía, numismática, iconografía, análisis de paramentos, arqueometría, etc.)
- CG07 - Capacidad de leer, analizar e interpretar el registro arqueológico
- CG08 - Adquisición de destrezas y actitudes para el desempeño de la arqueología como actividad profesional
- CG09 - Capacidad para el trabajo en equipo, tanto en ámbito investigador como para el ejercicio profesional formando parte de grupos interdisciplinares
- CG10 - Capacidad de analizar las diferencias existentes entre las perspectivas historiográficas encargadas de abordar los diferentes contextos histórico-culturales
- CG11 - Capacidad de comunicarse oralmente en el propio idioma usando la terminología y las técnicas específicas y aceptadas en los ámbitos tanto profesional como de investigación de la arqueología
- CG12 - Capacidad de lectura de textos historiográficos y documentos originales en el idioma materno y otros idiomas, así como de recoger, sintetizar, transcribir y catalogar información histórica de manera adecuada
- CG13 - Habilidad para identificar y usar apropiadamente las fuentes de información (bibliografía, documentación original, testimonios orales, etc.) en proyectos de investigación
- CG14 - Adquisición del conocimiento de la estructura diacrónica general del pasado
- CG15 - Habilidad para exponer de forma narrativa los resultados de la investigación



conforme a los cánones críticos de la disciplina

- CG16 - Razonamiento crítico
- CG17 - Sensibilidad hacia temas patrimoniales y medioambientales
- CG18 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG19 - Compromiso ético con la profesión a desempeñar y las condiciones de igualdad y justicia social
- CG20 - Fomentar el espíritu emprendedor
- CG21 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Valoración de los vínculos entre el hecho cultural y su plasmación en el territorio, así como la identificación de los métodos a seguir en la caracterización de la transformación antrópica del mismo
- CE02 - Conocimiento de las principales bases teóricas y epistemológicas fundamentales para el actual desarrollo de la disciplina arqueológica
- CE03 - Conocimiento de las principales técnicas empleadas en el trabajo arqueológico de campo; su evolución y situación actual
- CE04 - Manejo de herramientas específicas de gestión, procesamiento y análisis de los datos arqueológicos
- CE05 - Capacidad para manejar recursos en la red y técnicas de elaboración de documentación (estadística, cartografía, SIG, bases de datos) y su aplicación en la investigación histórica
- CE06 - Conocimiento del valor de determinados tipos de documentación y fuentes de información para el estudio de ciertos períodos históricos como son, fundamentalmente, la epigrafía y la numismática y, en general, el registro arqueológico en sí mismo
- CE07 - Conocimiento de las posibilidades que ofrece a la propia investigación arqueológica la aplicación de métodos y técnicas de otras ciencias humanas
- CE08 - Identificación del valor patrimonial y sus posibilidades de investigación, conservación y difusión dentro del marco administrativo estatal y autonómico
- CE09 - Adquisición de destrezas y habilidades para el diseño y gestión de proyectos relacionados con el patrimonio
- CE10 - Conocimiento detallado, de acuerdo a una perspectiva diacrónica, de los períodos prehistórico, protohistórico y de la etapa antigua de la Península ibérica, con proyección en tiempos medievales y postmedievales, a través del análisis de su cultura material
- CE11 - Contextualización de cada uno de los períodos históricos objeto de estudio en la historia general de la Humanidad, de acuerdo al ámbito geográfico que corresponda en cada momento; es decir, fundamentalmente, de historia europea desde una perspectiva comparada
- CE12 - Conocimiento y caracterización de la cultura material propia de cada uno de los períodos y culturas abordados
- CE13 - Conocimiento y capacidad de análisis de la proyección del territorio y organización sociopolítica de las diferentes culturas y períodos abordados

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumnado sabrá/comprenderá:

O1 - Comprenderá los principales conceptos que se utilizan en la investigación de la metalurgia.



O2 – Sabrá utilizar los distintos conceptos estudiados en la asignatura para elaborar explicaciones sobre la producción metalúrgica.

O3 – Comprenderá las distintas maneras de producir los distintos metales.

O4 – Entenderá que la tecnología metalúrgica, independientemente del tipo de productos manufacturados, puede estudiarse a partir de esquemas generales (cadena de producción).

El alumnado será capaz de:

O5 – Será capaz de identificar los distintos planteamientos teóricos y metodológicos que subyacen a las diferentes explicaciones de la producción metalúrgica.

O6 – Será capaz de reconocer las evidencias arqueológicas resultantes de las diferentes técnicas metalúrgicas.

O7 – Será capaz de reconocer las evidencias arqueológicas que permiten identificar las distintas áreas de producción y consumo.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Introducción a la Arqueometalurgia.

Introducción a los principales debates de la investigación actual sobre la metalurgia: El papel de la metalurgia en la sociedad; el origen de la tecnología metalúrgica; el concepto de 'chaîne opératoire'; la aproximación holística a la producción metalúrgica. Terminología específica.

Tema 2. Los recursos minerales. Técnicas mineras y estudios de procedencia.

Parte teórica: Principales minerales explotados en la Prehistoria. Técnicas de extracción minera. Principios básicos para el análisis de caracterización de recursos minerales (ICP-MS, XRD, OM) e identificación de procedencia (IPb).

Parte práctica: Caso de estudio.

Tema 3. Tecnología extractiva: cobre y bronce.

Parte teórica: Principios básicos de la tecnología extractiva del cobre y el bronce. Importancia de las cerámicas técnicas.

Parte práctica: ¿Cómo reconocer esta tecnología a partir del estudio de los restos arqueometalúrgicos? Manipulación de restos en el aula y análisis SEM-EDS de escorias de cobre y bronce.



Tema 4. Tecnología extractiva: plomo, plata y oro.

Parte teórica: Principios básicos de la tecnología extractiva de plata y oro.

Parte práctica: ¿Cómo reconocer esta tecnología a partir del estudio de los restos arqueometalúrgicos? Caso de estudio con análisis SEM-EDS de litargirios y copelas.

Tema 5. Manufactura de objetos.

Parte teórica: Principios básicos de la manufactura de objetos metálicos. Fundición a molde, deformación plástica y térmica, cera perdida, soldaduras, técnicas de decoración

Parte práctica: ¿Cómo reconocer estas técnicas de manufactura a partir del estudio de los objetos metálicos? Caso de estudio con análisis metalográficos, SEM-EDS, pXRF o PIXE.

Tema 6. Tecnología extractiva: hierro.

Parte teórica: Principios básicos de la tecnología extractiva del hierro.

Parte práctica: ¿Cómo reconocer esta tecnología a partir del estudio de los restos arqueometalúrgicos? Caso de estudio con análisis SEM-EDS de escorias de hierro.

Tema 7. Organización de la producción metalúrgica.

Modelos de producción, organización regional de captación de recursos y distribución.

Casos de estudio: Organización de la producción de plata prehistórica vs. Orientalizante. Producción de la metalurgia de base cobre en el Calcolítico vs. Edad del Bronce.

PRÁCTICO

Seminario: Presentación de pósters

El alumnado presentará los pósters que haya preparado sobre un tema o artículo a elegir entre varios propuestos en cada sesión.

Los caso de estudios prácticos, análisis de laboratorio y manipulación de restos metalúrgicos se verán de forma integrada en las distintas sesiones teóricas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:



Visita al SEM-EDS en el CIC de la UGR.

Clase práctica de uso del SEM-EDS en el Centro de Instrumentación Científica de la UGR.

El SEM-EDS es la principal técnica de análisis que nos permite reconstruir el proceso tecnológico de la extracción de los diferentes metales, por lo que conocer su uso, posibilidades y limitaciones es de enorme interés para el estudio arqueometalúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Bachmann, H.G. (1982): The identification of slags from archaeological sites. Institute of Archaeology Occasional Publication No. 6, London.

Tylecote, R. (1987): The early history of metallurgy in Europe. London and New York: Longman.

Scott, D.A. (1991): Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals. The Getty Conservation Institute, California.

Craddock, P.T. (1995): Early metal mining and production. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Hauptmann, A. (2007): The Archaeometallurgy of copper. Evidence from Faynan, Jordan. Berlín: Springer.

Montero, I. (2011) (Ed.): Manual de Arqueometalurgia. Madrid: Comunidad Autónoma de Madrid.

Murillo-Barroso, M. (2020): La Metalurgia. La revolución del Metal. Cuadernos de Atapuerca. Origen. Burgos, Fundación Atapuerca.

Roberts, W.B. y Thornton, C. P. (2014) (Eds). Archaeometallurgy in Global Perspective: Methods and Syntheses. New York: Springer. Online

O'Brien, W. (2015): Prehistoric copper mining in Europe: 5500–500 BC. Oxford: Oxford University Press.

Archaeometallurgy. Guidelines for best practice. <https://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/archaeometallurgy-guidelines-best-practice/heag003-archaeometallurgy-guidelines.pdf/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bibliografía específica del Tema 1 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Tylecote, R. (1987): The early History of Metallurgy in Europe, capítulo 4, pp. 106–125. London and New York: Longman.
- *Craddock, P.T. (1991): Mining and smelting in Antiquity. En: S. Bowman (Ed): Science and the Past, 57–73. London: British Museum Press.
- *Montero Ruiz, I. y Rovira, S. (2010): Introducción a la Arqueometalurgia. En: Montero



Ruiz, I. (Ed.): Manual de arqueometalurgia, 17-52. Madrid: Comunidad Autónoma de Madrid.

- Lambert, J.B. (1997): Metals. En: *Traces of the Past. Unraveling the Secrets of Archaeology Through Chemistry*, 168-213. Cambridge, Mass.: Perseus Publishing.
- Patterson, C., (1971): Native copper, silver and gold accessible to early metallurgists. *American Antiquity*, 36, 286-321
- Killick, D. y Fenn, T. (2012): Archaeometallurgy: the study of preindustrial mining and metallurgy. *Annual Review of Anthropology*, 41, 559-575.
- Martín-Torres, M. (2008): Why should archaeologists take history and science seriously? En: Martín-Torres, M. y Rehren, Th. (Eds): *Archaeology, History and Science: Integrating Approaches to Ancient Materials*, 15-36. New York, Routledge.
- Martín-Torres, M. y Killick, D. (2015): Archaeological Theories and Archaeological Sciences. En: A. Gardner, M. Lake y U. Sommer (Eds.): *The Oxford Handbook of Archaeological Theory*. Oxford, Oxford University Press.

Bibliografía específica del Tema 2 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, 24. Monográfico: Los Paisajes Mineros de la Península Ibérica: La Minería Metálica en la Antigüedad.
- * Hunt, M. (2005): La explotación de los recursos minerales en Europa y la Península Ibérica durante la Prehistoria. *Bocamina*, 3-18.
- *Murillo-Barroso, M.; Montero-Ruiz, I.; Nieto, J.M.; Camalich Massieu, M.D.; Martín Socas, D.; Martín-Torres, M. (2018): Trace elements and lead isotopic composition of copper deposits from the eastern part of the Internal Zone of the Betic Cordillera (SE Iberia): application to provenance of archaeological materials. *Journal of Iberian Geology*, 45(4): 585-608.
- Domergue, C. (1990): Les mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité romaine. Roma.
- Hunt Ortiz, M. (2003): Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula. (BAR International Series 1188). Oxford: Archaeopress.
- O'Brien, W. (2015): Prehistoric copper mining in Europe: 5500-500 BC. Oxford: Oxford University Press.

Bibliografía específica del Tema 3 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Montero-Ruiz, I. y Murillo-Barroso, M. (2016) (Coords.): Dossier: Los Orígenes de la Metalurgia: Transmisión del Conocimiento versus Innovación Tecnológica. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 7: 12-67.
- *Murillo-Barroso, M.; Martín-Torres, M.; Camalich, M.D.; Martín, D.; Molina, F. (2017): Early metallurgy in SE Iberia. The workshop of Las Pilas (Mojácar, Almería, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9: 1539-1569.
- *Ottaway, B. (2001): Innovation, production and specialization in early Prehistoric copper metallurgy. *European Journal of Archaeology* 4(1), 87-112.
- *Rovira, S. (2006): Metalurgia de Crisol: La Obtención de Cobre en la Prehistoria de la Península Ibérica. *De Re Metallica*, 5: 37-44.
- *Rovira, S. (2007): La Producción de Bronces en la Prehistoria. En: Molera, J.; Farjas, J.; Roura, P.; Pradell, T. (Eds.): *Avances en Arqueometría. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría 2005*. Universidad de Girona, Girona, pp. 21-35
- Craddock, P.T. (2001): From Hearth to Furnace: Evidences for the Earliest Metal Smelting



- Technologies in the Eastern Mediterranean. *Paléorient* 26/2, 151-165.
- Hauptmann, A. (2007): *The archaeometallurgy of copper: evidence from Faynan, Jordan*. Berlin: Springer.
 - Montero Ruiz, I. (1994): *El origen de la metalurgia en el sudeste de la Península Ibérica*. Almería, Instituto de Estudios Almerienses.
 - Moreno Onorato, M.A.; Contreras Cortés, F.; Renzi, M.; Rovira, S.; Cortés, H. (2010): Estudio preliminar de las escorias y escorificaciones del yacimiento metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Trabajos de Prehistoria*, 67(2): 305-322.
 - Murillo-Barroso, M.; Montero Ruiz, I.; Aranda Jiménez, G. (2015): An insight into the organization of metal production in the Argaric society. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2: 141-155.
 - Murillo-Barroso, M.; Aranda Jiménez, G.; Montero Ruiz, I. (2015): Aspectos sociales del cambio tecnológico: nuevos datos para valorar la introducción de la aleación del bronce en las sociedades argáricas. En: García, E. (Ed.): *Movilidad, Contacto y Cambio*. II Congreso de Prehistoria de Andalucía, 417-427. Sevilla: Conserjería de Cultura.
 - Rovira, S. (2004): Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la prehistoria de la Península Ibérica. *Norba. Revista de historia*, 17: 9-40.

Bibliografía específica del Tema 4 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Bachmann, H.G. (1993): 'The Archaeometallurgy of silver'. En: Francovich, R. (Ed.): *Archeologia delle Attività Estrattive e Metallurgiche*. Firenze, Edizioni all'insegna del Giglio, pp. 487-497.
- *Craddock, P. (1995): *Early Metal Mining and Production*, capítulo 5, Lead and silver, 205-233.
- *Montero Ruiz, I. y Rovira, S. (1991): El oro y sus aleaciones en la orfebrería prerromana, *Archivo Español de Arqueología*, 64 (163-164), pp. 7-21.
- *Murillo-Barroso, M. (2013): Producción y consumo de plata en la Península Ibérica: un análisis comparativo entre la Sociedad Argárica y los primeros asentamientos orientalizantes. (Capítulo 2: La Plata. Estado de la Cuestión, pp. 79-97) Granada: Universidad de Granada.
- *Perea, A. (1991): *Orfebrería Prerromana*. Arqueología del Oro. Madrid: Comunidad de Madrid.
- Bartelheim, M., Contreras Cortés, F., Moreno Onorato, A., Murillo-Barroso, M., y Pernicka, E. (2012): The silver of the South Iberian El Argar Culture: A first look at production and distribution. *Trabajos de Prehistoria* 69: 293-309.
- Eshel, T.; Erelc, Y.; Yahalom-Mackd, N.; Tiroshc, O. and Gilboa, A. (2019): Lead isotopes in silver reveal earliest Phoenician quest for metals in the west Mediterranean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(13): 6007-6012.
- Harald Meller, H.; Risch, R. y Pernicka, E. (Eds.) (2014): *Metals of power - Early gold and silver*. Halle: Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte.
- La Niece, S y Meeks, N. (2000): Diversity of Goldsmithing Traditions in the Americas and the Old World. En: C. McEwan (Ed.): *Precolumbian Gold. Technology, Style and Iconography*, 220-239. London: British Museum Press.
- Murillo-Barroso, M. (2016): El Oro del Tholos de Montelirio en el contexto de la tecnología áurea de Valencina de la Concepción. En: Fernández Flores, A.; García Sanjuán, L.; Díaz-Zorita, M. (Eds.): *Montelirio. Un gran monumento megalítico de la Edad del Cobre*, 285-309. Sevilla, Conserjería de Cultura.
- Murillo-Barroso, M.; Costa, M.E.; Díaz-Guardamino, M.; García Sanjuán, L.; Mora, C. (2015) *A Reappraisal of Iberian Copper Age Goldwork: Craftmanship, Symbolism and Art*



- in a Non-funerary Gold Sheet from Valencina de la Concepción. *Cambridge Archaeological Journal*, 25:3, 565–596.
- Murillo-Barroso, M.; Montero-Ruiz, I.; Rafel, N.; Hunt, M.; Armada, X.L. (2016): Macro-regional scale of silver production in Iberia during the 1st Millennium BC in the context of Mediterranean contacts. *Oxford Journal of Archaeology*, 75(1): 75–100.
 - Perea, A. y Armbruster, B. (2011): Tomb 100 at Cabezo Lucero. New light on goldworking in fourth-century BC Iberia. *Antiquity*, 85(327): 158–171.
 - Perea, A.; García Vuelta, Ó.; Fernández Freire, C. (2010): El proyecto AU: estudio arqueométrico de la producción de oro en la Península Ibérica. *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, 27. Madrid: CSIC.
 - Rehren, Th. (2011): The production of silver in South America. *Archaeology International* 13/14, 76–83.
 - Wood, J.R.; Montero-Ruiz, I.; Martín-Torres, M. (2019): From Iberia to the Southern Levant: The Movement of Silver Across the Mediterranean in the Early Iron Age. *Journal of World Prehistory*, 32: 1–31.
 - Wood, J.R.; Montero-Ruiz, I. (2019): Semi-refined silver for the silversmiths of the Iron Age Mediterranean: A mechanism for the elusiveness of Iberian silver. *Trabajos de Prehistoria*, 76(2): 272–285.

Bibliografía específica del Tema 5 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Rovira, S. y Gómez Ramos, P. (2003): *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica. III Estudios Metalográficos*. Madrid, Instituto Universitario Ortega y Gasset, Ministerio de Cultura
- *Scott, D.A. (1991): *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*. The Getty Conservation Institute, California.
- *Scott, D.A.; Schwab, R. (2019): *Metallography in Archaeology and Art*. New York, Springer.
- Armbruster, B. y Perea, A. (1994): Tecnología de Herramientas Rotativas durante el Bronce Final Atlántico. *El Depósito de Villena. Trabajos de Prehistoria* 51(2): 69–87.
- Armbruster, B. y Perea, A. (2000): Macizo/Hueco, Soldado/Fundido, Morfología/Tecnología. *El Ámbito Tecnológico Castreño a Través de los Torques con Remates en doble Escocia. Trabajos de Prehistoria*, 57(1): 97–114.

Bibliografía específica del Tema 6 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- *Craddock, P. (1995): *Early Metal Mining and Production*. Edinburgh: Edinburgh University Press (Capítulo 7: Iron and Steel, pp. 234–283).
- *Gener, M. (2010): Tecnología de la metalurgia del hierro. En: Montero Ruiz, I. (Ed.): *Manual de Arqueometalurgia*, 189–232. Madrid: Comunidad de Madrid.
- Blakelock, E., Martín-Torres, M., Veldhuijzen, H.A. y Young, T. (2009): Slag inclusions in iron objects and the quest for provenance: an experiment and a case study. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1745–1757.
- Charlton, M.F., P. Crew, Th. Rehren, y S. Shennan (2010): Explaining the evolution of ironmaking recipes—An example from northwest Wales. *Journal of Anthropological Archaeology*, 29: 352–367.
- Humphris, J. y Rehren, Th. (Eds) 2013. *The World of Iron*. London: Archetype.
- Pleiner, R. (2000): *Iron in Archaeology – The European Bloomery Smelters*. Prague:



- Archeologicky Ustav.
- Pleiner, R. (2006): Iron in Archaeology - Early European Blacksmiths. Prague: Archeologicky Ustav.

Bibliografía específica del Tema 7 (se marcan con un asterisco los más relevantes. Aconsejable leerlos antes de la sesión):

- * Escanilla Artigas, N. (2017): Minería y metalurgia calcolíticas en el sudeste de la península ibérica. Hacia un modelo interconectado. MARQ. Arqueología y Museos, 08:77-100.
- *Lull, V.; Micó, R.; Rihuete, C.; Risch, R. (2010): Metal y relaciones sociales de producción durante el III y II milenio ANE en el sudeste de la Península Ibérica, Trabajos de Prehistoria, 67(2): 323-347.
- *Murillo-Barroso, M.; Montero-Ruiz, I.; Camalich-Massieu, M.D.; Martín-Socas, D.; Labaune, M.; Cattin, F.; Nieto, J.M.; Martín-Torres, M. (2020): Raw material procurement and selection in Southeast Iberia's early metallurgy, Trabajos de Prehistoria, 77(1): 199-223.
- *Murillo-Barroso, M.; Montero Ruiz, I.; Aranda Jiménez, G. (2015): An insight into the organization of metal production in the Argaric society. Journal of Archaeological Science: Reports, 2: 141-155.

ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.academia.edu/> y <https://www.researchgate.net> Se encuentran disponibles una gran cantidad de publicaciones académicas. Es necesario crearse un perfil para poder descargar los artículos.

<http://hist-met.org/> Web de la Historical Metallurgy Society. Con Datasheets muy útiles sobre diferentes aspectos arqueometalúrgicos (en el apartado de Resources)

<https://www.mindat.org/> Útil para la caracterización mineralógica, propiedades... de especies minerales

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 Actividad no presencial (trabajo autónomo del alumno)
- MD03 Actividades presenciales (clases teóricas, prácticas y de campo)

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiantado, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación



única final.

La evaluación del curso se realizará mediante la elaboración de un póster académico en A1 (o presentación de power point si se prefiere) que resuma el contenido de un debate o tema planteado en algunas de las sesiones a elegir por el alumnado de entre varios de los propuestos. Se expondrá en clase en presentaciones de 10 minutos aprox.

La temática es negociable y se anima al estudiantado a sugerir sus propios temas en función de sus intereses. Lo que sigue es una lista de posibles temas generales. Los pósters pueden centrarse en aspectos específicos o en temas generales. En todos los casos, se espera que el estudiantado combine sus propias ideas con referencia a estudios de casos publicados. Se anima al alumnado a mostrar originalidad y opinión crítica: después de haber hecho una revisión bibliográfica o lectura de un artículo en concreto: ¿hacia dónde se dirige la investigación? ¿Cuáles son las principales preguntas pendientes? ¿Qué queda por hacer? ¿Estás de acuerdo o en desacuerdo con lo que has leído, y por qué? O incluso ¿Qué no se ha hecho bien y cómo crees que debería hacerse?

Posibles temas:

- Discutir la elección tecnológica y el uso de diferentes aleaciones (en cualquier período o área a elegir).
- Con referencia a casos de estudios, discutir los potenciales, los logros y las limitaciones de la arqueometalurgia experimental (o los estudios etnográficos).
- ¿Cuáles son las implicaciones sociales del inicio y el desarrollo de la metalurgia? En referencia a cualquier área a elegir.
- Los orígenes de la metalurgia en la Península Ibérica: ¿invención o difusión? (Pueden elegirse otras regiones, como Gran Bretaña, China o África).
- Superioridad funcional del Cobre arsenicado frente al cobre (o del bronce frente al cobre). Puede elegirse un área de estudio concreto si se quiere.
- ¿Podemos determinar la procedencia de los objetos de oro? (¿o distinguir el oro aluvial?).
- ¿Qué podemos aprender del análisis de los objetos de oro? (o de cualquier otro metal).
- Usos y abusos de la arqueometría.
- Presentación de un caso de estudio concreto (a elegir por el alumnado).

- 1. Asistencia y participación en clase: 30%.
- 2. Trabajo individual sobre los contenidos de la asignatura: 40%.
- 3. Presentación oral del trabajo individual (en formato póster) en clase: 30%.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que el alumnado que no haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todo el estudiantado, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De



esta forma, quien no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- 1. Asistencia y participación en clase: 30%.
- 2. Trabajo individual sobre los contenidos de la asignatura: 70%.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final quien no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiantado, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en una prueba escrita de los contenidos de la asignatura (100%)

