

## ➤ ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL ➤ 25 LA METALURGIA

Desde sus orígenes, el ser humano ha utilizado los materiales disponibles en su entorno: palos, piedras, huesos, etc., con los que ha ido aprovechando y antropizando, en mayor o menor grado, la naturaleza. Hasta la aparición de la metalurgia, no se había producido una modificación de las propiedades estructurales de un elemento. La aparición de la metalurgia es relativamente reciente pero ha marcado los diferentes avances técnicos y sociales desde la Prehistoria avanzada hasta la actualidad.

# El poder del metal

Inicialmente, la metalurgia no modificó de una forma relevante la economía ni la tecnología sino que desempeñó un papel decorativo y de prestigio (dentro de un proceso de complejización social con la aparición de las primeras jefaturas). Las ventajas del metal sobre los recursos líticos son su maleabilidad y la capacidad de reaprovechamiento.

➤ **LA METALURGIA DEL COBRE.** Dentro de los diferentes metales empleados en la Prehistoria, en esta ocasión hemos optado por tratar la metalurgia del cobre, por ser la más antigua y por requerir menor temperatura. El cobre también se puede trabajar en frío con un proceso de martilleo pero con el calor aumenta su maleabilidad y disminuye su fragilidad.

En esta experimentación se va a describir el proceso de obtención de un metal fundido (cobre) a partir de un mineral metálico (carbonato de cobre). La materia prima que hemos seleccionado para este proceso es la malaquita (por su alto contenido en cobre). En una primera fase, el mineral debe ser triturado con un percutor sobre un yunque para facilitar el fundido.

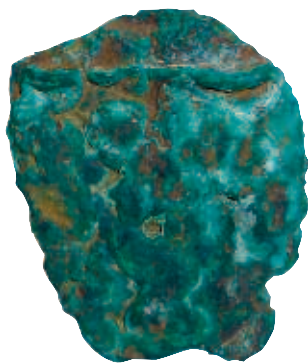
Un elemento esencial en este proceso es el horno. Estas estructuras en las que se funde el metal tuvieron su punto de partida en la experiencia de los alfareros, que progresivamente mejoraron el aporte calorífero. Buscando la menor complejidad posible en la fabricación de esta estructura, se ha excavado un orificio en el terreno de aproximadamente 40cm de diámetro. En el interior del agujero se ha depositado una cerámica (ver capítulo 5) que funcionará como crisol. En los laterales de esta estructura se colocan dos bloques de arcilla refractaria previamente perforados. En estas perforaciones se colocan dos fuelles que permitirán aumentar la intensidad de la combustión y será más sencillo alcanzar una temperatura cercana a los 1000° C (si no, deberemos contribuir con nuestros pulmones). Es importante que los fuelles dirijan el aire directamente sobre el combustible y no sobre el mineral, para que de esta forma se generen unas condiciones reductoras.

El crisol situado en el centro del horno en el que se va a reducir el metal se recubre con carbón vegetal y se introducen pequeñas gravas que favorecerán la conservación de altas temperaturas y permitirán que escape el humo. En el momento

## ELABORACIÓN

La metalurgia del cobre es la más antigua. Se realiza con malaquita por su alto contenido en cobre.

**1 MALAQUITA** Obtenemos la malaquita y la machacamos en un yunque.



**2 PLANIFICACIÓN** Realizamos un agujero e introducimos un crisol.



JOSE IGNACIO HERRAN

**3 PREPARACIÓN** Se añaden dos bloques de arcilla refractaria y se colocan los fuelles.



**4 MÁS ELEMENTOS** Se añade la malaquita al horno.



FELIPE CUARTERO

**5 RESULTADO:** Obtenemos el cobre con impurezas (que se eliminan por machacado)



FELIPE CUARTERO

## LA METALURGIA EN EL MUNDO

Los homínidos se han visto atraídos por los minerales metálicos desde el Paleolítico. Los óxidos de hierro (ocres) han sido utilizados desde hace uno 350.000 años en Terra Amata (Niza, Francia) con un tratamiento térmico que acentúa la intensidad del color. En Shanidar (Irán) se ha identificado el objeto de cobre (colgante) más antiguo, con 11.500 años. Hace unos 8.500 años se comienzan a desarrollar objetos ornamentales y alfileres de cobre realizados con la técnica del martilleado en frío (Montes Zagros y Anatolia). El cobre comenzó a fundirse y a utilizarse en crisoles y moldes desde hace unos 6.500 años (Tal-i-Blis, Montes Zagros, Irán) y rápidamente se establecieron centros especializados en la reducción de este metal. Hace unos 5.000 años el trabajo de cobre se difunde por Europa central y el Mediterráneo. En la Península Ibérica su aparición se puede relacionar con la cultura megalítica mientras que su generalización se produce en la época campaniforme.

Hacha de Portalón | LABORATORIO DE EVOLUCIÓN HUMANA. UBU

## EN ATAPUERCA

La metalurgia se ha identificado en los dos yacimientos holocenos en los que se está interviniendo en estos momentos. En el Portalón de Cueva Mayor se ha recuperado un hacha de bronce y una punta palmela entre otros instrumentos. En El Mirador destaca un hacha de bronce localizada en el nivel MIR3 que presenta rebordes laterales. En la Cueva del Silo en el año 2004 se encontró sin contexto un brazalete de oro de la Edad del Bronce. Hacha de Mirador | EIA



## DICCIONARIO BÁSICO



**MALAQUITA:** mineral de carbonato de cobre, de color verde. Su fórmula química es  $Cu_2CO_3(OH)_2$

**CRISOL:** es el recipiente que recibe el metal reducido. Suelen ser de arcilla pero también se han documentado ejemplares de piedra.

**REDUCCIÓN:** es una reacción de pérdida de electrones que disminuye el estado de oxidación.

**ESCORIA:** es el subproducto de la mena que se obtiene en los procesos de fundición.

en el que la combustión sea intensa y homogénea (favorecida por la acción de los fuelles) se añade sobre las ascuas el polvo de marcasita.

Con el calor que se genera en el interior del horno las impurezas van liberándose en forma de monóxido y dióxido de carbono, reduciendo la malaquita a un cobre relativamente puro. Una vez obtenida la temperatura de fundición, el cobre y la ganga se separan. Una parte importante de la escoria queda en el horno mientras que las impurezas del mineral flotan en el metal fundido y pueden ser fácilmente retiradas. Para separar el mineral de las impurezas sólo es necesario golpear esta masa con un percutor y un yunque y obtendremos las pepitas de cobre.

Una vez que se ha fundido el mineral, podemos elaborar instrumentos vertiendo el metal fundido en moldes. El molde se puede realizar con un bloque de grandes dimensiones de arenisca sobre la que se talla la forma del objeto deseado (hacha, punta, etc.). Finalmente, el instrumento metálico puede enmangarse con mangos de materiales orgánicos.