

LA METALURGIA

PREHISTORIA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- Qué es la metalurgia
- Origen

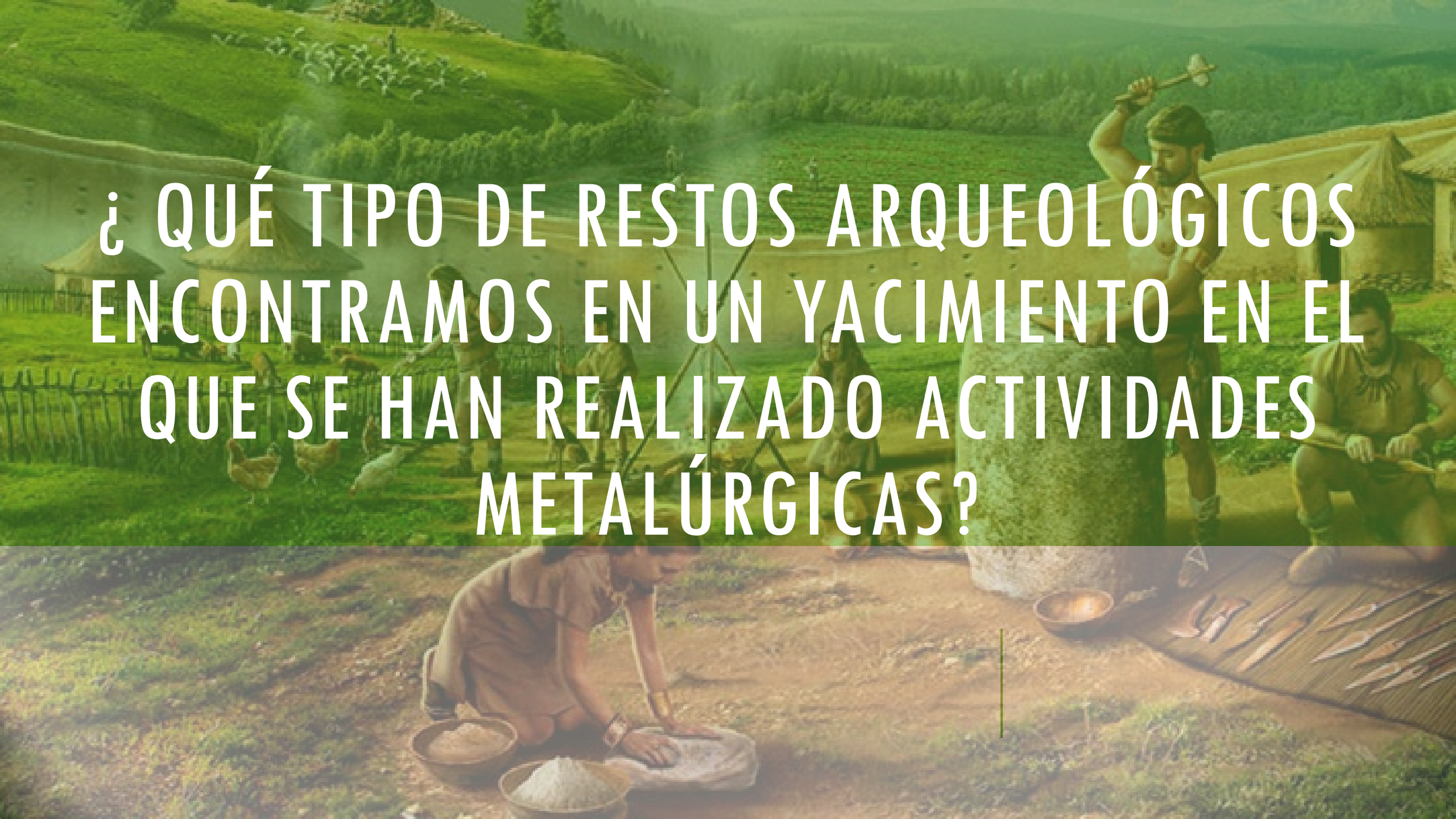
2. PROCESO METALÚRGICO

- Metales
- Extracción del mineral
- Técnicas para la producción del metal

3. OBJETOS

- Armas
- Útiles
- Objetos de prestigio y adorno

4. NUEVAS APORTACIONES A LA METALURGIA EN LA PREHISTORIA



¿ QUÉ TIPO DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS ENCONTRAMOS EN UN YACIMIENTO EN EL QUE SE HAN REALIZADO ACTIVIDADES METALÚRGICAS?

1. INTRODUCCIÓN

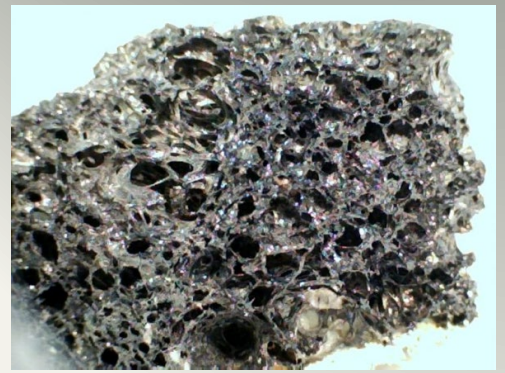
Mazas o picos



Moldes



Escoria



Crisoles



METALURGIA

Aspecto imprescindible en la investigación sobre la Prehistoria Reciente

- Inorgánico → Registro arqueológico
- Escasez → Valor añadido
- Complejidad → Especialización

1.1. INTRODUCCIÓN

¿QUÉ ES LA METALURGIA?

Proceso de transformación del mineral en metal

- Supuso un avance tecnológico fundamental, pues gracias a este proceso se empezó a modificar la materia
- Controversias en la investigación sobre cómo surge y qué provoca
- Desarrollo diferente en función de la zona geográfica

1.2. ORIGEN



Obsidiana



Calaita



Variscita



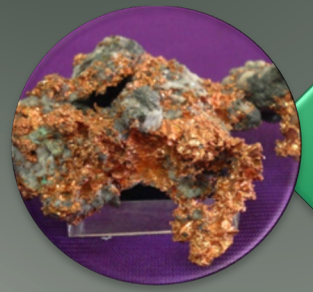
Jadeíta



Serpentina

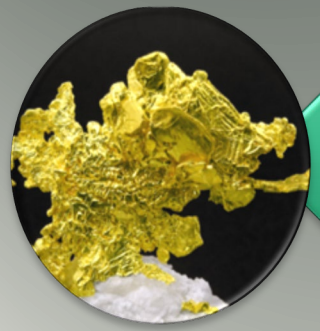


I.2. ORIGEN



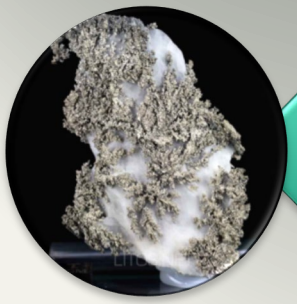
COBRE NATIVO

- Primer mineral trabajado
- Mediante martilleado frío o caliente



ORO NATIVO

- Mediante martilleado frío o caliente



PLATA NATIVA

- Mediante martilleado frío o caliente

PREMETALURGIA

No se practicaba la obtención del metal a partir de sus minerales sino que se recolectaba directamente el cobre existente en la naturaleza.



¿Y DÓNDE Y CUÁNDO SURGE POR PRIMERA VEZ?

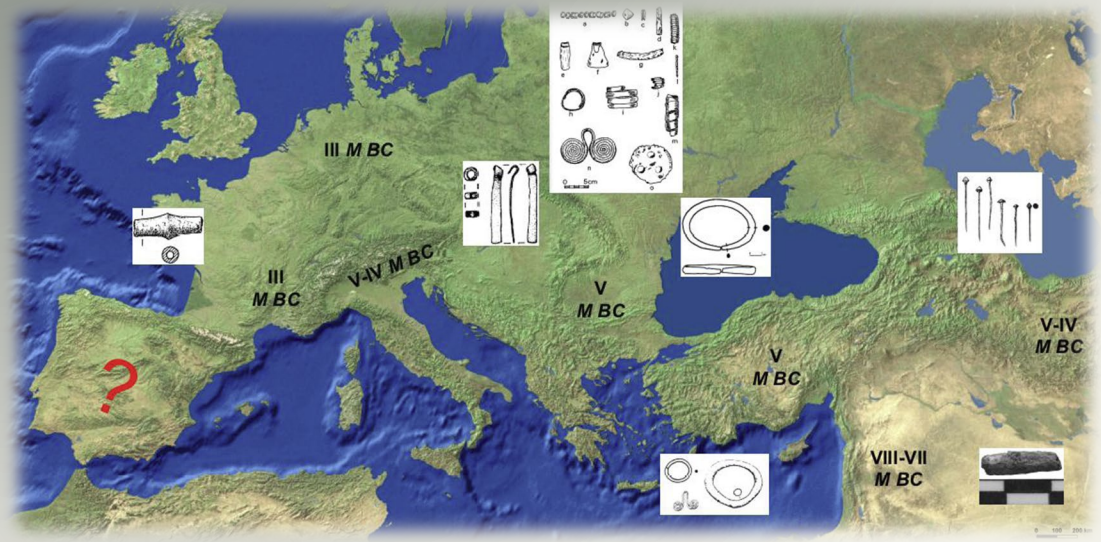
1.2. ORIGEN GEOGRÁFICO: BREVE RESUMEN

Fines del VI milenio o inicios del V milenio a.n.e

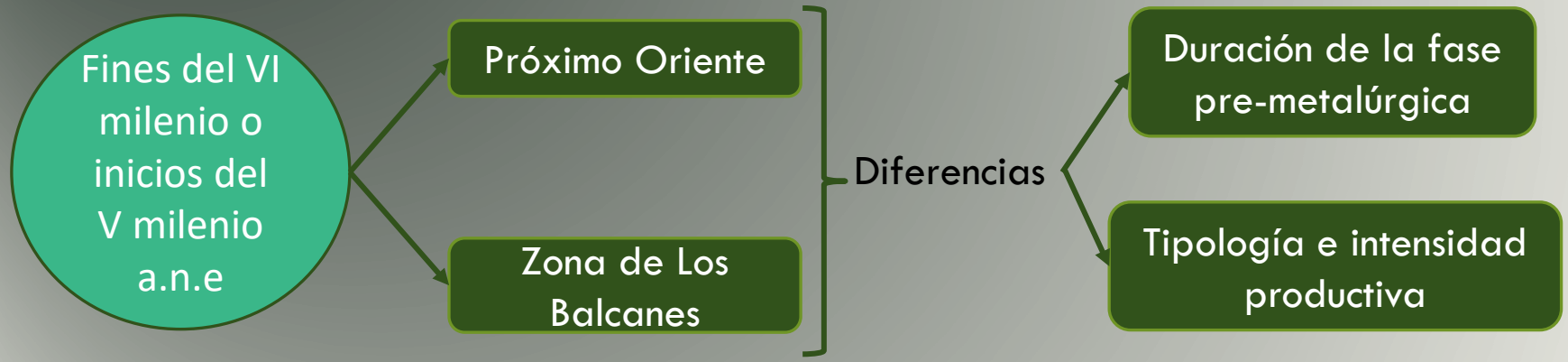
- Próximo Oriente
- Zona de Los Balcanes

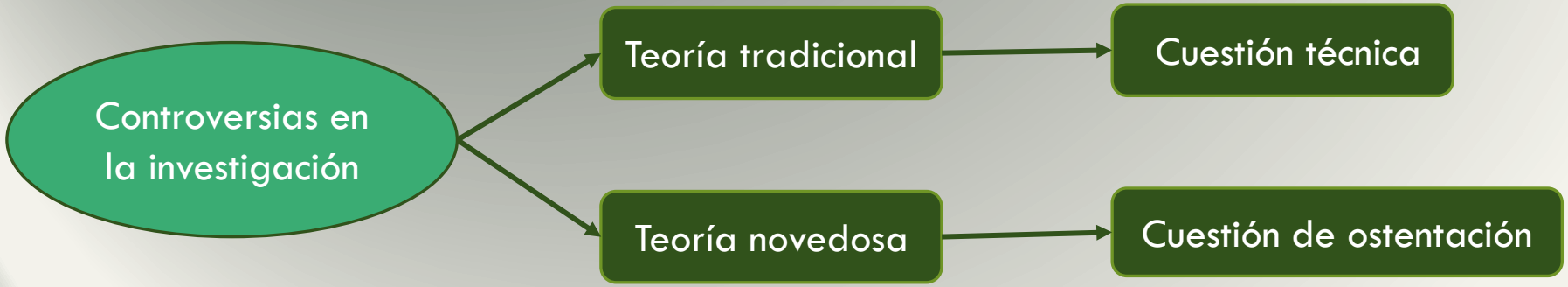
Diferencias

- Duración de la fase pre-metalúrgica
- Tipología e intensidad productiva



1.2. ORIGEN GEOGRÁFICO: BREVE RESUMEN





1.2. ORIGEN: LA PENÍNSULA IBÉRICA

CARACTERÍSTICAS

- Su aparición no supuso un cambio brusco en el sistema de vida de estas sociedades

CONTROVERSIAS EN LA INVESTIGACIÓN

- Hay algunos autores que muestran que el descubrimiento de la metalurgia en la P.I. quedó en estado latente hasta que se dieron las condiciones sociales necesarias para su desarrollo
- Hay investigaciones que indican una forma especializada de producción similar a la escala e intensidad de un taller industrial



Registros arqueológicos de la actividad metalúrgica en el barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción: estructuras de combustión termoalteradas, crisoles, toberas, minerales, percutores, etc.

1.2. ORIGEN



¿Es la evolución de la metalurgia prehistórica un motor de cambio o, por el contrario, es consecuencia del empuje y pujanza de la sociedad, que requiere otras soluciones a nuevas necesidades?

CERTEZAS

- En la P.I. el inicio de la utilización del metal tiene más valor simbólico que utilitario
- Encontramos por lo tanto objetos decorativos y de prestigio (en tumbas)

1.3. PROCESO METALÚRGICO. METALES

1. Cobre
2. Oro
3. Plata

Se pueden obtener en estado nativo o partiendo de otros minerales

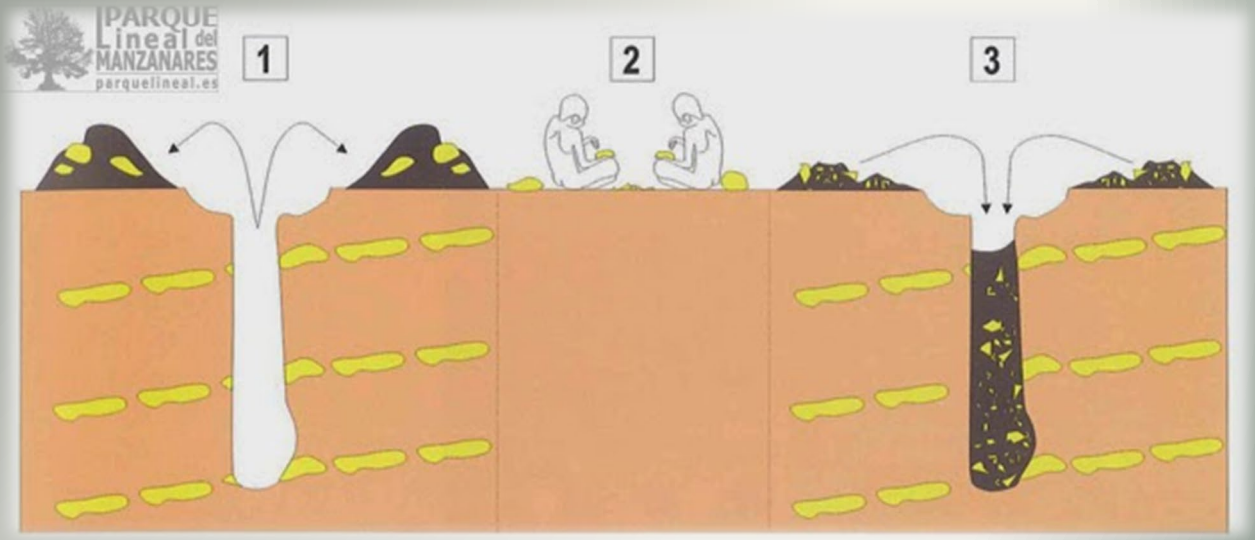
4. Arsénico
5. Plomo
6. Hierro
7. Estaño
8. Aleaciones
9. Bronce



- Aleación cobre y estaño
- Mayor dureza y facilidad de trabajo
- Fundición a menor temperatura
- Mayor calidad
- Bronce plomado (aleación ternaria de cobre, estaño y plomo)

2. 2. PROCESO METALÚRGICO. EXTRACCIÓN DEL MINERAL





Minas de sílex de Casa Montero, (Vicálvaro-Madrid)

2. 2. PROCESO METALÚRGICO. EXTRACCIÓN DEL MINERAL

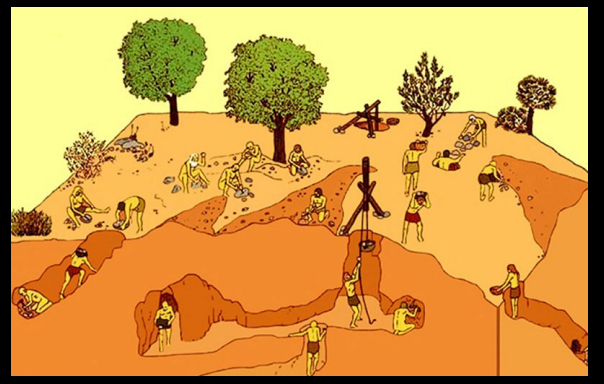
AL INICIO:

- Se excavaban surcos o trincheras superficiales siguiendo las vetas de menas que afloraban en la superficie
- Minería superficial

POSTERIORMENTE:

- Se explotaron las minas de pozo en la que la veta es perpendicular a la superficie



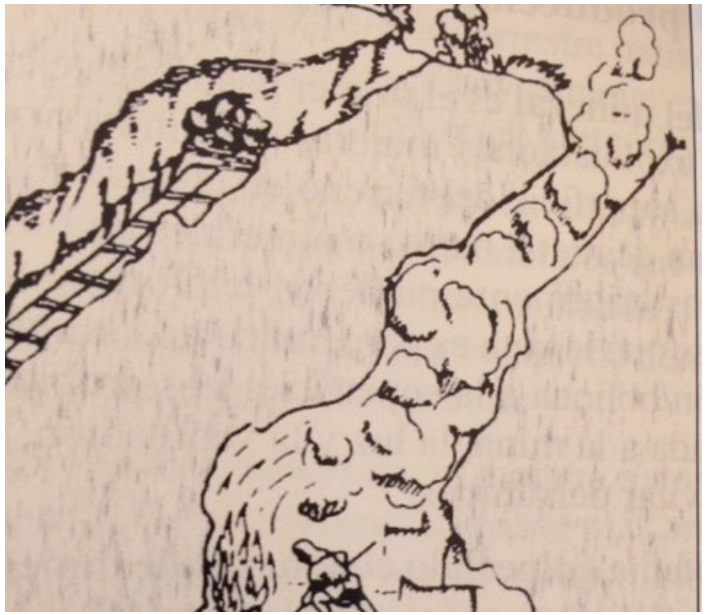




2. 2. PROCESO METALÚRGICO. EXTRACCIÓN DEL MINERAL

HERRAMIENTAS

- Martillos de minero
- El mineral se obtiene golpeando con mazos de minero de piedra
- También se empleaba el método calor-frío (fuego y agua).
- La madera fue fundamental en estos trabajos











¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS EMPLEADAS?

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. TÉCNICAS EMPLEADAS

Recapitulemos

Primera forma de trabajar el metal

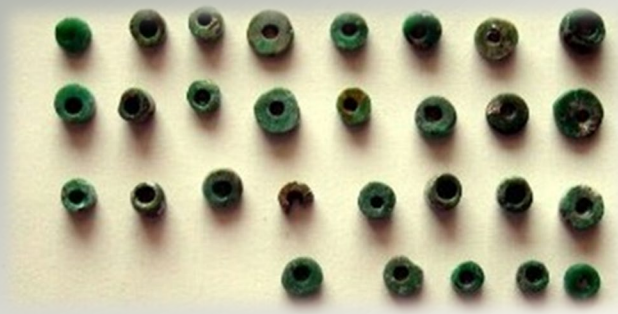
1. Golpear el cobre con un martillo de piedra para darle forma

2. El método de forja o martilleado

Golpear el metal con un martillo para darle forma y aumentar su dureza. Se puede hacer en frío o en caliente



Metal nativo → Objetos de pequeño tamaño



1.3. PROCESO METALÚRGICO. TÉCNICAS EMPLEADAS Y UTENSILIOS

Primera forma de trabajar el metal

1. Golpear el cobre con un martillo de piedra para darle forma
2. El método de forja o martilleado
3. Fundición
4. Cera perdida
5. Orfebrería

Golpear el metal con un martillo para darle forma y aumentar su dureza. Se puede hacer en frío o en caliente



Estructuras y Herramientas de trabajo

1. Hornos
2. Crisoles
3. Toberas
4. Yunques
5. Tenazas
6. Martillos
7. Punzón

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. TÉCNICAS EMPLEADAS

Origen de la verdadera metalurgia



3. Fundición

- Objetos de gran tamaño
- Punto de fusión: 1073ºC

Calentar la mena mineral para obtener el metal puro, separándolo de la ganga y otros elementos

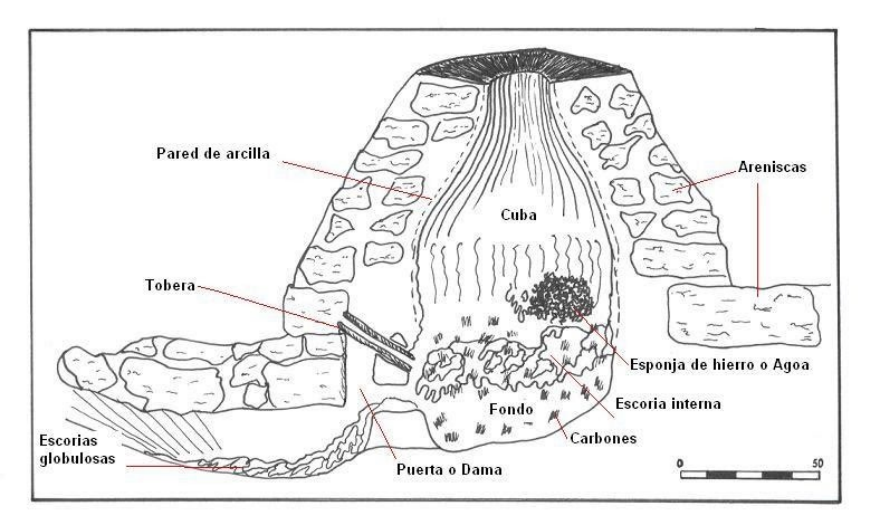
Posteriormente el metal fundido se vierte en un molde hasta enfriarse y solidificarse





2. 3. PROCESO METALÚRGICO. TÉCNICAS EMPLEADAS

- Mezcla del mineral triturado con carbón de leña
- Reducción del mineral a cobre puro
- Licuado por el orificio del horno
- Recogida en moldes
- Parte de la escoria queda en el horno
- Las impurezas del mineral flotan en el metal fundido









2. 3. PROCESO METALÚRGICO. HORNOS

BASE EN LOS ALFAREROS

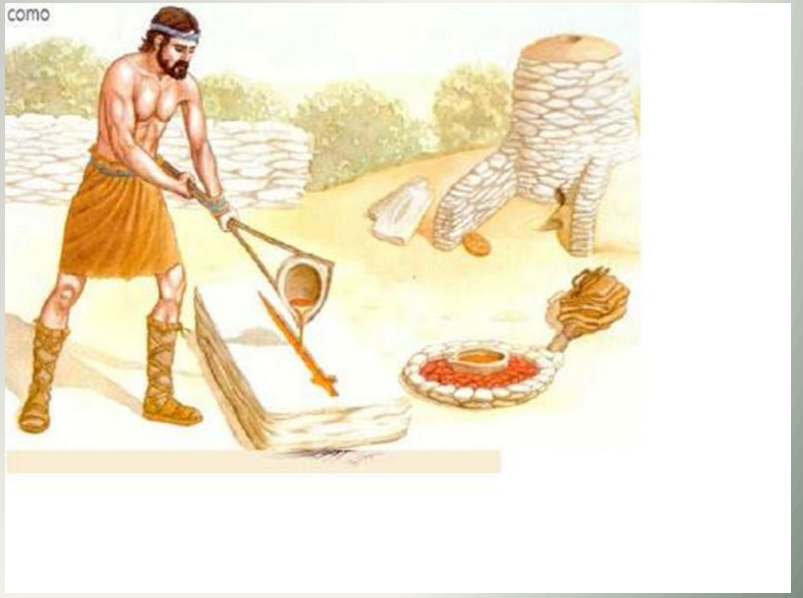
Los hornos más primitivos

Oquedades en el suelo con un diámetro de 0,5 m. y controlando el aire por medio de toberas (generalmente de arcilla) o fuelles

2.3. PROCESO METALÚRGICO. ESTRUCTURAS







Toberas

Crisoles

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. TOBERAS

Toberas

- Tubos de material refractario que sirven para oxigenar la combustión

Boquillas de soplado

- Para proteger el extremo del tubo de soplado cuando éste es una caña u otro material vegetal



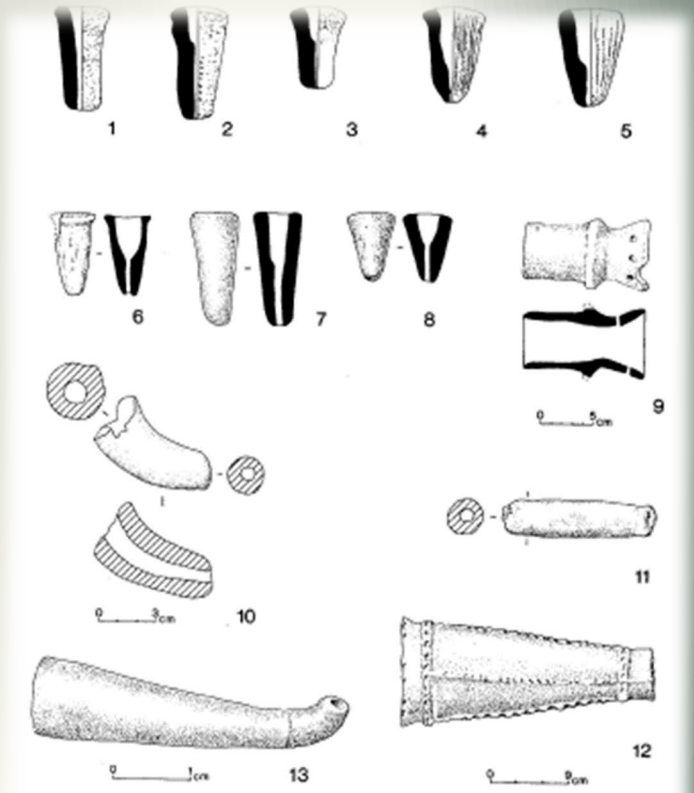


FIG. 6.9. *Toberas de yacimientos metalúrgicos de la Edad del Bronce. 1-3. Kalinovka; 4. Bogojeva; 5. Tószeg (según Hundt, 1988); 6. Mierczyce; 7. Lago di Ledro; 8. Nowa Cerekwia (según Jockenhövel, 1985); 9. Knossos, casa no explorada (según Catling in Popham, 1984); 10. Fort Harrouard (según Mohen y Bailloud, 1987); 11. Ewanrigg (según Bewley et al., 1992); 12. Bad Bichau, Wasserburg (según Kimmig, 1992); 13. Löbsal (según Pietzsch, 1971).*

1.3. PROCESO METALÚRGICO. CRISOLES

Crisoles

- Recipiente hecho de un material refractario empleado para fundir alguna materia a altas temperaturas.







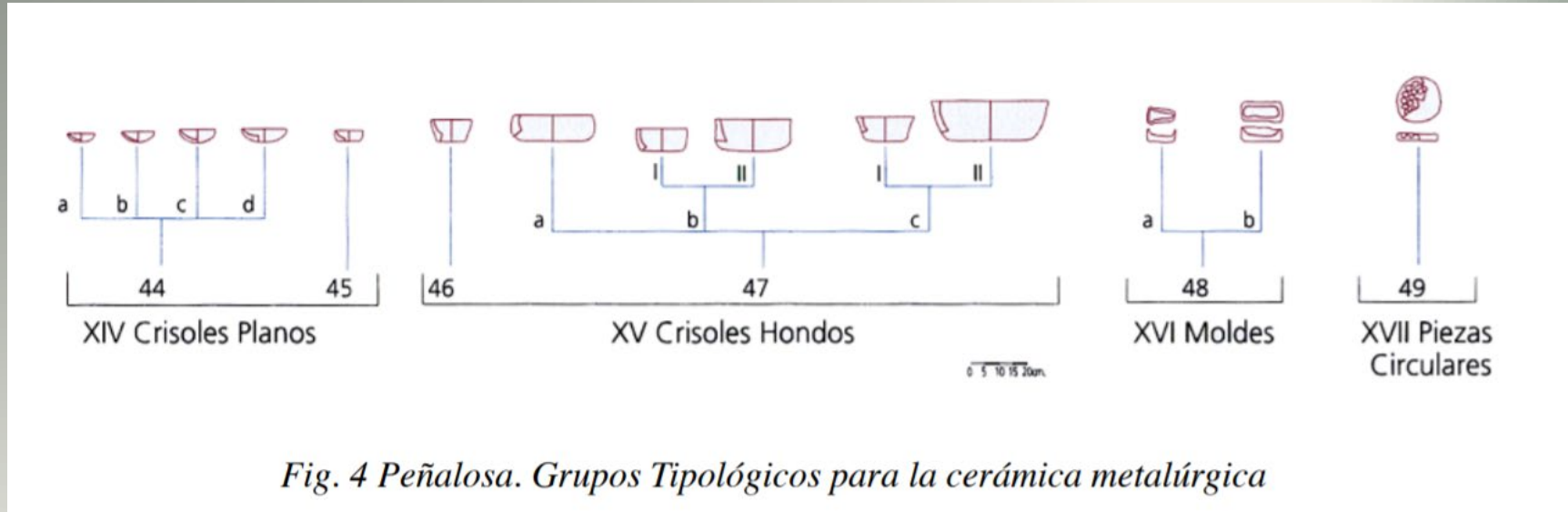


Fig. 4 Peñalosa. Grupos Tipológicos para la cerámica metalúrgica

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. MOLDES

Vertido sobre el molde, enfriado y solidificación

Los moldes pueden ser de piedra, arcilla e incluso metal

MONOVALVOS



BIVALVOS





MOLDES DE ÚTILES Y LINGOTES



MOLDES DE HACHAS





2. 3. PROCESO METALÚRGICO. CERA PERDIDA

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. CERA PERDIDA



2. 3. PROCESO METALÚRGICO. EL ENCADENAMIENTO DE TÉCNICAS

1. Fundición. El objeto, después de sacado del molde, no recibía ningún otro tratamiento mecánico o térmico que afectara a su microestructura
2. Fundición seguida de forja en frío. Después de sacada del molde la pieza era martilleada en frío, bien toda ella, bien en ciertas zonas, como por ejemplo los filos cortantes de las hachas o los cuchillos
3. Fundición seguida de recocido. Una vez obtenida la pieza, se sometía a la acción del calor para homogeneizar la microestructura, sin aplicarle ningún tratamiento mecánico deformante
4. Fundición seguida de forja en frío y de recocido
5. Fundición seguida de recocido y de forja en frío
6. Fundición seguida de forja en frío, de recocido y de nueva forja en frío

2. 3. PROCESO METALÚRGICO. TÉCNICAS DECORATIVAS

- Filigrana (hilos)
- Granulado (pequeñas esferas)
- Repujado (trabajar el metal por el reverso)
- Dorado (pan de oro)









3. RESULTADO DEL PROCESO: LOS OBJETOS

3 GRANDES GRUPOS

- ARMAS
- HERRAMIENTAS Y ÚTILES DE TRABAJO
- ELEMENTOS DECORATIVOS Y DE ADORNO

3.LOS OBJETOS. ARMAS: ESPADAS

ESPADAS

- Empuñadura
  - Cuello
  - Pomo
  - Guardamano
- Hoja
  - Punta
  - Lengüeta

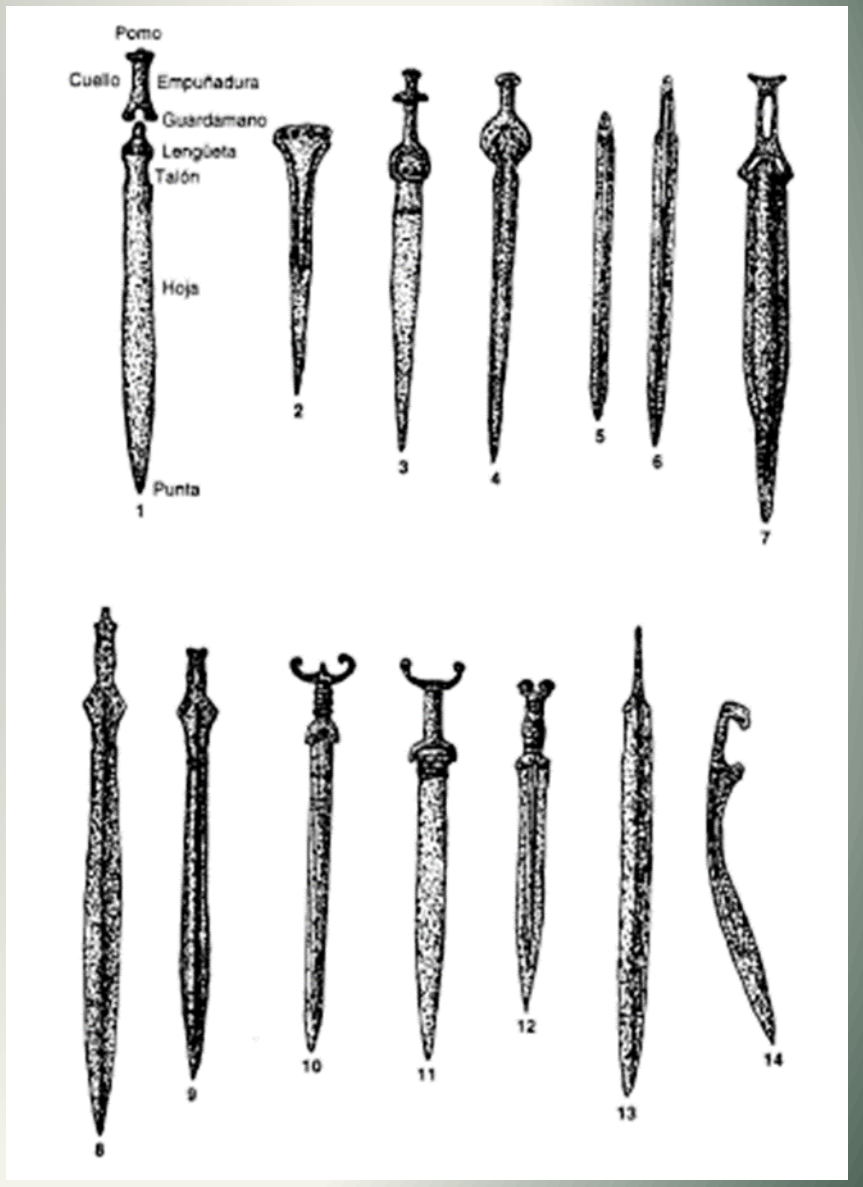


Espadas de lengua de carpa

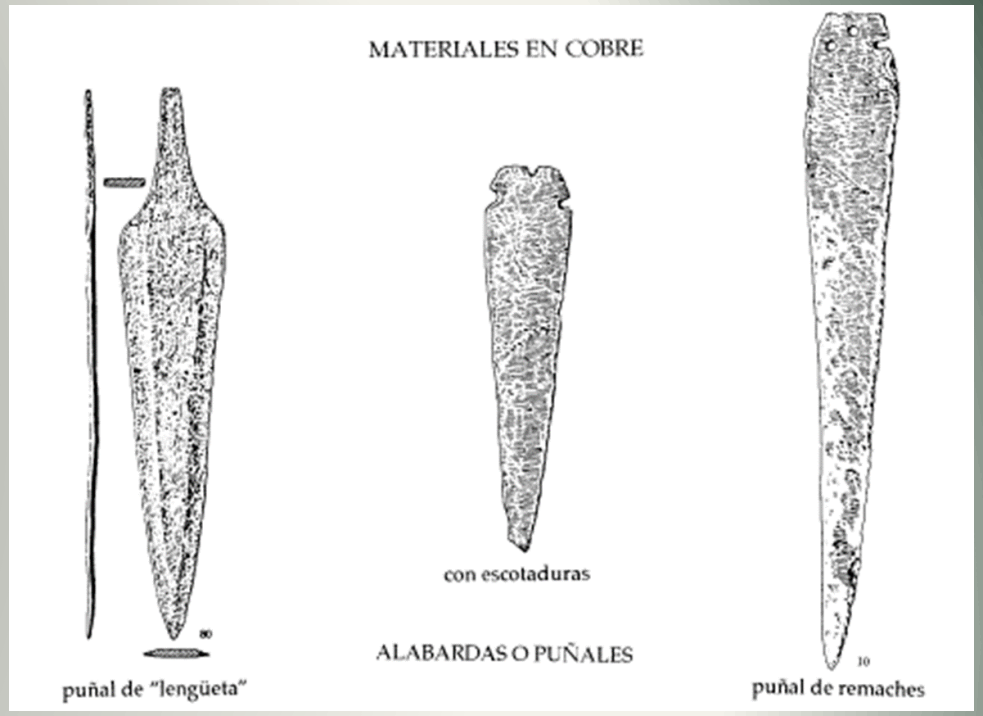


Falcata





3.LOS OBJETOS. ARMAS: PUÑALES



Puñales de lengüeta



Puñal con escotadura

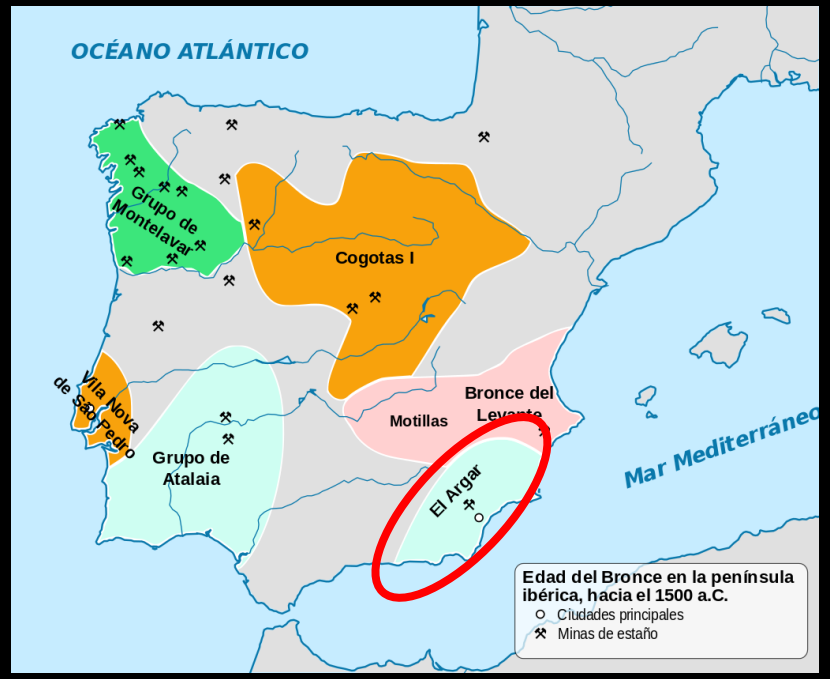


Puñal de remaches



3.LOS OBJETOS. ARMAS: PUÑALES

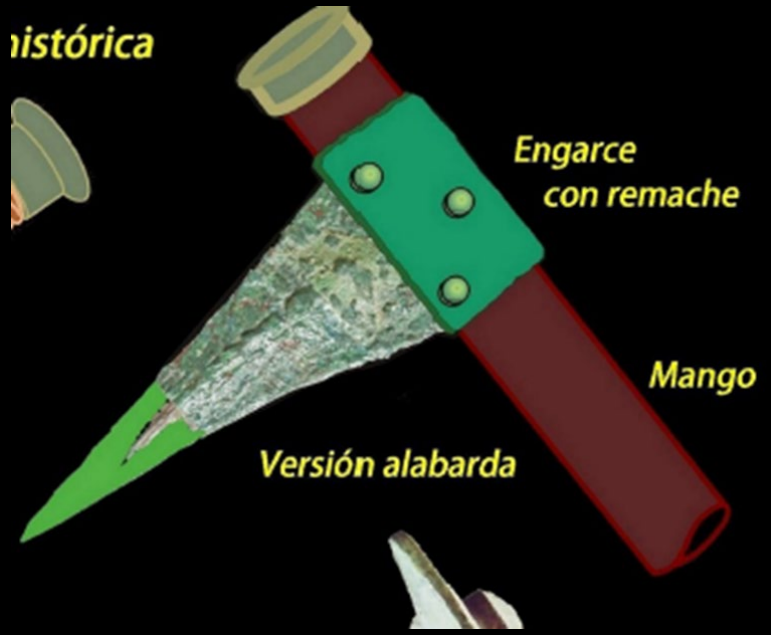
CULTURA ARGÁRICA







3.LOS OBJETOS. ARMAS: ALABARDAS





EL ARGAR Antas (Almeria)
Age du bronze ; Bronze age ; Edad del bronce
Poignard ; Dagger ; Puñal
L = 23 x 4,5 cm

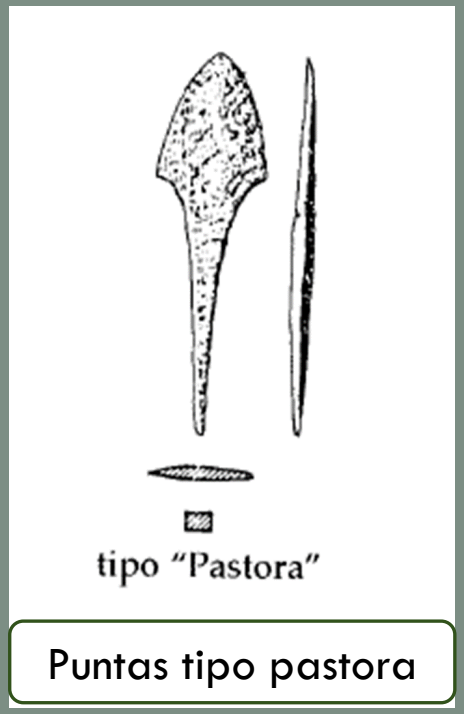
Foto Hélios



3.LOS OBJETOS. ARMAS: PUNTAS DE FLECHAS



Puntas de palmela

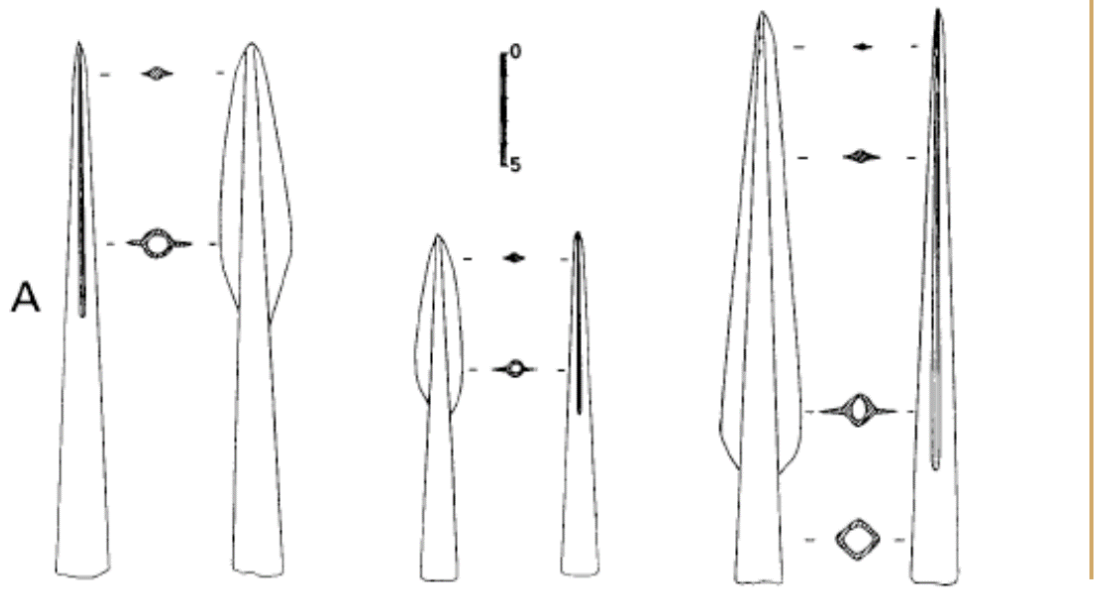


Puntas tipo pastora





Puntas de pedúnculo y aletas





3.LOS OBJETOS. ARMAS: PUNTAS LANZAS

3.LOS OBJETOS. ARMAS: CASCOS, ESCUCODOS Y CORAZAS



3.LOS OBJETOS. ÚTILES

- Hachas planas
- Hachas de rebordes
- Hachas de rebordes con anillas
- Hachas de doble filo
- Hachas del bronce final atlánticas













3.LOS OBJETOS. ÚTILES

- HOCES
- PUNZONES
- SIERRAS









3.LOS OBJETOS. OBJETOS DE PRESTIGIO Y ADORNO

TUMBAS ARGÁRICAS

3.LOS OBJETOS. OBJETOS DE PRESTIGIO Y ADORNO: FÍBULAS

- A partir del Bronce Final
- Objeto metálico con finalidad de sujetar las prendas de vestir
- Objeto de adorno personal
- Ayuda para fijar una cronología


FÍBULA DE CODO



FÍBULA ANULAR



FÍBULA TIPO LA TÉNE





3.LOS OBJETOS. OBJETOS DE PRESTIGIO Y ADORNO: TORQUES

3.LOS OBJETOS. OBJETOS DE PRESTIGIO Y ADORNO: OTROS EJEMPLOS



DIADEMA ARGÁRICA



TESORO VILLENA

4. NUEVAS APORTACIONES A LA METALURGIA EN LA PREHISTORIA

Para entender la influencia del metal en los desarrollos sociales y económicos

Nivel tecnológico

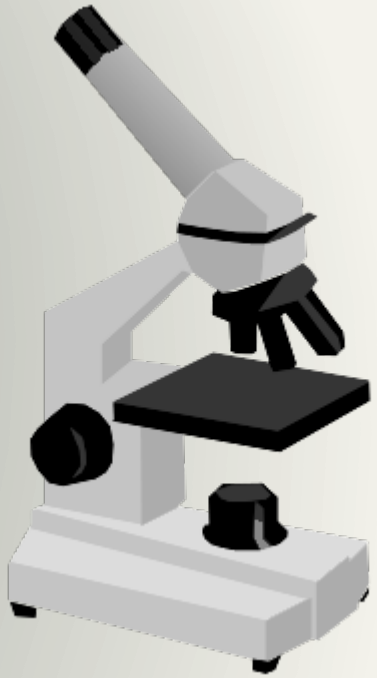
ARQUEOMETALURGÍA

Proceso global de estudio, en el que se integran la investigación tecnológica de carácter arqueométrico y la explicación histórica.

3 fuentes de información

- Registro arqueológico
- Análisis en el laboratorio de materiales arqueometalúrgicos
- Replicación experimental

3.1. INVESTIGACIONES A PARTIR DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO



ARQUEOMETALURGÍA

- Observación Macroscópica. Lupa Binocular
- Observación Microscópica. Análisis petrológico de Lámina Delgada
- Microscopía electrónica de barrido con microanálisis por dispersión de energías (SEM.EDX)
- Fluorescencia de Rayos X, XRF
- Emisión de Rayos X Inducida por Partículas, PIXE



ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL



¿DUDAS Y PREGUNTAS?

CATEGORÍA	Metalurgia
GRUPO	Armas
TIPOLOGÍA	Espada de lengua de carpa
MATERIAL	Bronce
MORFOLOGÍA	Punta puntiguada que le otorga el nombre "lengua de carpa". Presenta hoja ligeramente pistiliforme. Los ricasos –protectores del puño- y la nervadura son poco pronunciados y los tres calados de la lengüeta reducen a ésta al esqueleto sustentante de la empuñadura
DIMENSIONES	Longitud 69,5 cm
	Grosor 0,9 cm.
	Anchura Anchura máxima de hoja: 3,8 cm. Anchura máxima en empuñadura: 5.8 cm.
	Diámetro
	Otros
TÉCNICAS METALÚRGICA	Encadenamiento 6. Fundición seguida de forja en frío, de recocido y de nueva forja en frío
DECORACIÓN	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	

