

CAPÍTULO V

LA METALURGIA DEL ORO EN LA FACHADA ATLANTICA PENINSULAR DURANTE EL BRONCE FINAL: INTERACCIONES TECNOLOGICAS

Alicia Perea*

ABSTRACT.—By studying gold artefacts from the Atlantic seaboard of the Iberian Peninsula in the light of the concept of the sociotechnical system elaborated by Pfaffenberger – technology and technique – it is proposed that when metallurgy began to develop and in part of the Bronze Age, the use of technology can only be detected on the Atlantic seaboard. From the Late Bronze Age on this, became diversified in a process of technological differentiation, which resulted in the emergence of two different cultural areas.

These technological spheres are described and characterised by taking the technical variables and those of the material culture, a distinction being made between the goldwork produced using a strictly indigenous technology (Sagrajas/Berzocana type (S/B) and Villena/Estremoz type (V/E)) and that produced using Mediterranean technology (imported).

A series of interactions can be established within that same geographic area in the Late Bronze Age, and three processes of reaction mechanisms can be identified: differentiation/co-existence/integration. Through these mechanisms the development of the technologies can be defined in relation to different forms of inter or intra-cultural contacts. Their combination may or may not give rise to a new technology and its transmission depends on whether contact was personal or through having seen the object.

The new technology of the NW of the Iberian Peninsula (V/E and Mediterranean technology) and the process of differentiation in the south between Tartessian orientализing goldwork and colonial Phoenician goldwork produced in the Iberian Peninsula, trace in turn a line which could be compared with other areas of activity which have their own geographical and temporal points of reference.

1. Introducción

Los Antecedentes

La interpretación de los fenómenos tecnológicos que abordaré en el apartado siguiente sería difícil, o tendría un sesgo mayor del deseado, si careciéramos de los datos que proporciona la historia de la tecnología durante el Calcolítico y las primeras fases de la Edad del Bronce. A lo largo de ese tiempo se van gestando una serie de técnicas y formas de trabajo en las distintas áreas culturales de la Península sobre las que

intervienen tanto factores endógenos, como exógenos a las mismas.

No es mi cometido determinar aquí el origen de esos factores, sino su materialización en una, o unas tecnologías dentro del ámbito peninsular atlántico y cómo se establecen una serie de interacciones dentro de ese mismo espacio geográfico. Pero antes creo necesario unas breves precisiones semánticas sobre los términos “*técnica*” y “*tecnología*” para evitar la sinonimia vulgarizadora que erróneamente se les atribuye.

Partimos de la definición elemental de ambos vocablos en los diccionarios al uso donde “*tecnología*” es

* Departamento de Prehistoria. Centro de Estudios Históricos. C.S.I.C. Serrano, nº 13. 28001 Madrid.

el “conjunto de los conocimientos sobre métodos y procedimientos técnicos”; y donde “técnica” es el “conjunto de esos procedimientos y recursos, o cada uno de ellos en particular”. Sin embargo, en el ámbito de estudio que nos ocupa la matización sobre el concepto de “tecnología” es necesaria; así, para Shiffer y Skibo (1987: 595) “una determinada tecnología es el conjunto de herramientas, conductas y conocimientos para crear y utilizar productos, que se transmite de generación en generación”, mientras que para Pfaffenberger (1992: 497) sería “el sistema de recursos materiales, herramientas, secuencias de actividad y habilidades, conocimiento verbal o no verbal, y modos específicos de coordinación del trabajo que forman parte de la fabricación de objetos”.

Se hace patente de la lectura de estas definiciones que en Arqueología, el término “tecnología” adquiere un significado social complejo porque implica conceptos tales como “conocimiento”, “transmisión” y “organización” que generalmente se dejan de lado cuando se habla de “técnicas”.

A lo largo de esta páginas intentaré determinar qué técnicas concretas se emplearon en la fabricación de objetos de oro, y además, si existieron distintos ámbitos tecnológicos, o por el contrario, una sóla corriente metalúrgica unificada en todo el territorio.

Vamos a examinar ya los antecedentes de manera sintética centrándonos en los siguientes aspectos técnicos: la fusión, el batido y el martillado/forjado, que suponen las técnicas básicas sobre las que se podrían elaborar tecnologías complejas.

La Fusión

Determinar la potencial capacidad de deformación plástica, o maleabilidad, del oro puede realizarse golpeando una pepita; dar forma a un pequeño objeto de este metal con el mismo método, no. El trabajo del oro, sea cual sea la técnica empleada, requiere una primera fase de preparación de la materia prima –oro aluvial por ejemplo – mediante la fusión del metal para homogeneizarlo.

Todas las piezas calcólicas que conocemos, incluso las más antiguas, han sufrido este primer proceso de fusión, probablemente en un pequeño crisol, para la obtención de un régulo, o botón de fundición, que es el que después se trabaja y transforma.

La cuestión que se plantea entonces es la siguiente: si desde el principio se conocía la fusión ¿cuándo empezó a practicarse el vaciado molde? Según el estado actual de nuestros conocimientos no tenemos constancia del vaciado en molde hasta el Bronce Antiguo/Medio. Esta indefinición cronológica viene dada por la propia documentación arqueológica, una serie de piezas descontextualizadas procedentes de

hallazgos casuales, en forma de brazaletes o lingotes (Perea 1991: 69–70), entre los que estaría un ejemplo tan espectacular como el conjunto de Caldas de Reyes, Pontevedra (Ruiz-Gálvez 1979). Por convención, basada en la extrapolación de datos con respecto a la metalurgia del bronce, se acepta que a principios de la cultura de El Argar se practicaba también esa técnica en oro (Nicolini 1990: 50–51). Sin embargo, me parece irrelevante fijar una fecha; ya dije en otra ocasión (Perea 1992: 410) que no se pueden establecer fechas para procesos que necesariamente se desarrollan en el tiempo. En mi opinión, desde el Calcólico se estuvo experimentando con el fundido, y probablemente con un pre-vaciado de las piezas que posteriormente se fueran a martillar para facilitar precisamente ese trabajo. Hasta qué punto ese pre-vaciado conformaba la morfología definitiva de la pieza, o puesto en otros términos, qué cantidad de trabajo de martillado requería el material fundido para obtener la forma definitiva, es una cuestión de límites, y por tanto, convencional.

El batido

Podríamos definir la técnica del batido como una variante sofisticada y compleja del martillado. ¿Porqué hablar de aquella con anterioridad a ésta? Debido a la documentación arqueológica según la cual muchas de las piezas de oro más antiguas han sido batidas; por ejemplo, las láminas decoradas de los dólmenes de Alcalar, Matarrubilla o Las Canteras (Perea 1991: 28–30).

En realidad el batido es un martillado indirecto, esto es, el golpeado del metal interponiendo un material fino y flexible, como cuero, pergamino, tela o algún tipo de fibra, entre el martillo y el metal que permita una mejor distribución de la fuerza. De esta manera se suavizan las huellas de la herramienta sobre la superficie y se consigue un menor espesor de las láminas.

Martillado/Forjado

Llegamos finalmente a la técnica básica de trabajo del metal, mediante el golpeado directo del mismo con un martillo; y digo básica no por elemental o sencilla, sino porque es una técnica generalizada en todas las culturas metalúrgicas del Viejo Mundo. Volvemos así a la problemática planteada más arriba; partiendo de una fusión previa, el trabajo de martillado será de mayor o menor importancia en función del pre-vaciado inicial de la pieza.

La mayoría de los objetos macizos, como torques o brazaletes que empiezan a aparecer durante la Edad del Bronce están realizados de esta manera: un vaciado, muy variable en calidad y generalmente en molde univalvo, seguido de un martillado para conseguir la

forma definitiva. Pero, en definitiva, hay que tener muy en cuenta que cualquier técnica del trabajo del metal implica necesariamente el conocimiento de los efectos de una alta temperatura sobre el comportamiento del mismo; así, al trabajo con martillo va unido necesariamente el conocimiento del recocido como forma de devolver la maleabilidad al material agriado por la deformación.

Si tenemos en cuenta la historia de la tecnología en la fachada atlántica, y de manera ciertamente simplificada, la tendencia que muestran los restos materiales de oro, examinados desde una perspectiva diacrónica, es a un progresivo aumento del trabajo de vaciado y a la desaparición de las sofisticadas técnicas de batido que se habían iniciado en el Calcolítico, aunque el laminado del oro mediante martillado continúa practicándose. Y esta tendencia significa, en mi opinión, que el orfebre va adquiriendo un conocimiento cada vez más preciso de las posibilidades del calor y su consecuencia final, la fusión. No es de extrañar, entonces, que en un momento determinado aparezca la técnica del vaciado a la cera perdida. Pero éso es adelantarnos a los acontecimientos.

Para terminar este apartado, solamente unas líneas sobre otra de las tendencias que se van perfilando a lo largo de la Edad del Bronce en la fachada atlántica, referida ahora a los objetos en sí y a sus contextos. Se puede observar una progresiva normalización de los tipos a través de una serie de hallazgos que presentan características similares; por ejemplo, los hallazgos de cadenas de espirales que pueden llegar a tener hasta 20 eslabones. Las interpretaciones han oscilado entre depósitos de fundidor y medio de cambio (Inventario 1993: 180 y ss.), pero lo que nos interesa aquí es la sistemática ausencia de contexto arqueológico para este tipo de hallazgos, lo cual no parece responder a una casualidad sino a un patrón deposicional definido, probablemente alguna forma de atesoramiento, depósito simbólico o votivo. La normalización tipológica también podría indicar una normalización en la producción, en el sentido de estar sometida a un control que puede ser político, social o económico.

2. El concepto de ámbito tecnológico

La larga etapa que acabamos de esbozar, desde el Calcolítico al Bronce Medio o Pleno, podría interpretarse como la fase de preparación y ensayo para la representación del Bronce Final. Durante el Calcolítico se escribe el guión; durante el Bronce Antiguo/Medio se ensaya, y durante el Bronce Final no sólo se representa la obra, sino que la formación de los actores es de tal altura que se permiten el lujo de improvisar.

En términos de tecnología esto significa que las características y peculiaridades de la metalurgia del oro durante el Bronce Final no pueden entenderse sin

una etapa previa en la que técnicas y procesos se han incorporado plenamente al entorno tecnológico cotidiano de la sociedad. Con ello no quiero decir que los procesos metalúrgicos estén al alcance de cualquier grupo o persona, todo lo contrario, están controlados desde el poder que utiliza el metal y el oro en particular, como forma de acumulación de riqueza dentro de una red interregional de intercambio; pero los conceptos de transformación de la materia que implica la metalurgia están ya arraigados en la sociedad. Es ahora, y sólo ahora, cuando se generalizan o proliferan los grandes atesoramientos de metal, bronce y oro, allí donde hasta entonces sólo aparecía en las tumbas o en pequeños depósitos como los que comentamos más arriba.

Sintetizando, el Bronce Final tiene un doble significado en cuanto a la metalurgia se refiere. Por un lado asistimos a un despegue tecnológico de importancia, y por otro a un desarrollo de los mecanismos de control institucional sobre la producción y distribución del metal; algo que el poder venía ensayando desde los inicios. Todo ello se refleja arqueológicamente en la aparición de ámbitos tecnológicos distintos, donde hasta entonces solamente existía un único ámbito unificado en toda la fachada atlántica. Desde luego, se comparten características, pero es evidente que se ha iniciado un proceso de divergencia a partir de una línea común.

¿Qué entiendo por ámbito tecnológico? Como dije más arriba una tecnología no es sólo un conjunto de técnicas sino un fenómeno social complejo en el que participan aspectos materiales, sociales y simbólicos en un complejo entramado de asociaciones (Pfaffenberger 1988: 249); entre los aspectos simbólicos hay que destacar el componente ritual de la tecnología como elemento coordinador de la organización social de la producción, algo que ha sido reivindicado desde diversas perspectivas de estudio (Kristiansen 1984: 81; Pfaffenberger 1992: 501, 503) y que en definitiva se concreta en una forma de dominación o control. Si esto es así, una tecnología no es el resultado exclusivo de una serie de avances técnicos acumulados, sino de una situación política y económica que hiciera posible su aparición. El ámbito tecnológico es inseparable, entonces, de su escenario social, y ese escenario ha sido descrito y caracterizado a lo largo de los distintos capítulos de este libro.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores, y partiendo del concepto de sistema sociotécnico elaborado por Pfaffenberger (1988, 1992), entiendo por ámbito tecnológico aquél sistema que viene delimitado por las siguientes variables: A) *técnicas*, o conjunto de procedimientos concretos de fabricación; B) *producción*, o sistema de relaciones sociales de producción (Kristiansen 1984: fig. 2); y C) *cultura material* o producto. Estas tres variables marcarían los vértices de un triángulo que forman el sistema o ámbito tecnológico,

relacionados por otras tantas variables o vías de conexión: a) la vía de la **organización**, conectando la cultura material con la producción; b) la vía de la **transmisión** que une las técnicas con la cultura material; y c) la vía del **conocimiento**, que une las variables técnicas y producción; (Perea, en prensa) (fig. 14).

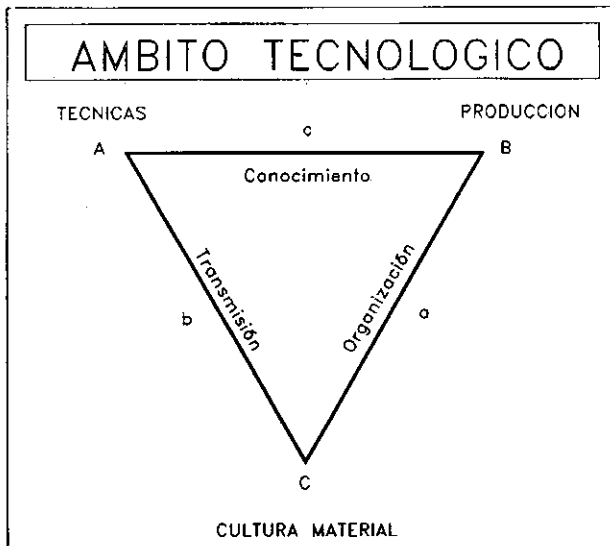


Fig. 14.—Variables que conforman y delimitan el concepto de ámbito tecnológico.

Como en todo sistema, cualquier innovación introducida, por ejemplo una nueva técnica, no podrá arraigar si el resto de las variables del sistema no se adaptan a la nueva situación. Por la misma razón, ninguna novedad técnica puede surgir del propio sistema si no existe una razón o necesidad para ello, por ejemplo, la propia supervivencia del mismo. Sabemos que los sistemas bien se reproducen a sí mismos a través del cambio o de la continua adaptación; pero además son capaces de transformarse en nuevos sistemas. Dentro de un ámbito tecnológico existen una serie de mecanismos por los que un tal sistema reacciona a las necesidades de cambio internas o a estímulos y agresiones exteriores. Estos mecanismos son 1) la *diferenciación*, 2) la *cohabitación* y 3) la *integración*, referidos todos ellos a fenómenos relacionados con la variable técnica.

Los mecanismos de reacción serán explicados en el capítulo siguiente, ahora me ocuparé únicamente de las dos variables del sistema que aquí interesan, técnicas y cultura material, junto con su correspondiente conexión, la vía de la transmisión, a lo largo de dos apartados para los que mantengo la denominación tradicional de "Orfebrería tipo Sagrajas/Berzocana" ya que no interfiere con el propósito de mi enfoque y con ello se evita la proliferación de títulos y divisiones que sólo conducen a la confusión; solamente matizaré la "Orfebrería tipo Villena" como "Orfebrería tipo Villena/Estremoz" por razones que explicaré más adelante.

La Orfebrería S/B y su Ambito Tecnológico

Esta denominación quedó institucionalizada a raíz del estudio de Ruiz-Gálvez sobre la Edad del Bronce en la fachada atlántica peninsular (1984) y se refiere a una serie de hallazgos, procedentes de depósitos, que presentaban unas características morfológicas comunes: torques de oro macizos, de sección circular engrosada en el centro y disminuyendo hacia los extremos, con decoración incisa de tipo geométrico (Foto 5). Se conocen en la actualidad algo más de una decena de ejemplares peninsulares que presentan variables morfológicas o decorativas de orden secundario. Frecuentemente se encuentran asociados a brazaletes que responden al mismo tipo morfológico, aunque raramente decorados, o a lingotes que adoptan formas paralelas, y ocasionalmente a material de desecho (Almagro Gorbea 1977; Perea 1991; Pingel 1992).

La denominación de orfebrería S/B puede hacerse extensiva a otros materiales arqueológicos que responden al mismo concepto de trabajo del oro, y probablemente a una organización político-social similar o por lo menos muy relacionada, aunque no presenten los mismos rasgos morfológicos. También tienen en común esa ausencia de contexto arqueológico que en sí mismo es ya un contexto, por muy paradójico que parezca.

Este concepto de trabajo del oro se caracteriza por el predominio de la técnica del moldeado y la mayor abundancia de piezas macizas y de gran peso, lo que no puede explicarse únicamente en términos tecnológicos, sino sociales y económicos: existe una mayor disponibilidad de materia prima y un interés por su acumulación, ocultación o exhibición en forma de objetos de prestigio que pueden llegar a pesar hasta 1 kg. de oro.

Otra de las características generales es la aparición de material semielaborado o de almacenamiento, y de desecho para la refundición. Por ejemplo, los lingotes en forma de brazaletes o varillas dobladas en círculo. Sabemos que son lingotes porque la superficie del metal presenta una "superficie de fundición", esto es, de aspecto mate y granuloso tal como sale del molde, sin pulido de acabado y porque su pequeño diámetro no los hace funcionales. Es frecuente, además, la aparición de piezas fragmentadas intencionadamente, probablemente para facilitar su almacenamiento o transporte.

El ámbito tecnológico S/B puede desglosarse en el siguiente conjunto de técnicas asociadas: vaciado/martillado, vaciado adicional/unión por fusión, y martillado/forjado; por una sola técnica de ornamentación de la superficie, la incisión; y ocasionalmente por una técnica de ornamentación plástica, el repujado.

El vaciado/martillado es la combinación tecnológica utilizada para la elaboración de la gran mayoría de

las piezas. Todos los grandes torques y brazaletes parten de un vaciado inicial en molde y adquieren su forma definitiva mediante martillado. Esta última técnica se hace patente sobre todo en los extremos, generalmente engrosados en botón, donde se observan las huellas de martillado. Desconocemos si los moldes eran sencillos o bivalvos, puesto que no existen estudios metalográficos al respecto, pero podemos sospechar que se trataba de moldes complejos aunque lejos de la perfección alcanzada en otras producciones en bronce de la época, puesto que el trabajo de martillado representa un porcentaje considerable del total de fabricación de la pieza.¹

Algunas piezas más complejas que los torques simples y brazaletes requieren una combinación tecnológica más sofisticada, como el vaciado adicional/unión por fusión. Ambas están muy relacionadas porque hacen uso del concepto de fusión del metal para conseguir la unión de dos piezas, el añadido de una pieza a otra, y la reparación de objetos rotos o defectuosos. Veamos algunos ejemplos indicativos.

El vaciado adicional es la traducción del término inglés *casting on*. Es una técnica identificada hace años por Maryon (1938: 201–203) para la adición de los terminales cónicos al cuerpo de este tipo de brazaletes irlandeses; también se ha documentado en espadas de bronce de la misma procedencia, y probablemente se empleó en la Península con la misma finalidad. Hasta la fecha solamente se ha documentado en la fabricación de los terminales del brazaletes de Alcudía, Ciudad Real (Perea 1991: 97–98) y en el arreglo de brazaletes tipo Villena/Estremoz que veremos más adelante. Ahora describiré la técnica a través de este brazaletes.

El brazaletes de Alcudía está formado por 10 varillas de sección circular trabajadas a martillo que forman el cuerpo. Se dispusieron paralelas sobre una superficie refractaria y plana, probablemente arcilla, formando una caja o molde abierto uniendo todos los extremos de las varillas verticalmente. En este molde se vertió oro fundido para conformar las placas de ambos extremos. Es perfectamente visible la línea irregular que marca el límite hasta donde llegó la fusión, cuyo éxito dependía de un buen precalentamiento de las varillas y de la temperatura del oro fundido, algo más alta que la del punto de fusión; también ayudaría un enfriamiento lento. Sin embargo, el resultado no fué perfecto puesto que se produjeron numerosas grietas debidas a las tensiones producidas al entrar en contacto el metal fundido con el metal sólido. El aspecto de los terminales al solidificar debió ser el de una masa relativamente informe, llena de rebabas en los bordes, por lo que el orfebre tuvo que recurrir a un fuerte retocado de la pieza. Primero limó y pulió las rebabas y luego marcó con un cincel unas profundas incisiones, por el anverso y reverso, para reconstruir la forma de las varillas deformadas por el calor; finalmente, con el mismo cincel realizó incisiones ornamentales verticales.

La unión por fusión es una variante de la fusión adicional. En este caso el molde de soporte no es necesario puesto que se trata de unir dos partes de la misma forma. Podría definirse como una soldadura incipiente, aunque no es tal puesto que la soldadura se basa en el distinto punto de fusión de dos aleaciones, mientras que en el caso que nos ocupa la naturaleza de las partes a unir y la del material de unión es la misma; por ello me parece más adecuado describirla como pseudo-soldadura.

El ejemplo con el que voy a describir la técnica es el torque doble de Sagrajas (Badajoz) (foto 5). Está formado por la unión de dos torques simples, de diámetros decrecientes y fabricados separadamente con tecnología vaciado/martillado. La unión se realizó vertiendo metal fundido en la zona de contacto de ambos aros que estaba previamente calentada para evitar tensiones entre dos materiales a distinta temperatura. De todas maneras, la unión no llegó a realizarse en algunas zonas, debido a la contracción del metal al solidificarse. También es visible, en la pieza de cierre, una superficie ondulada en la línea de unión por la solidificación irregular del metal en una pieza de tan grandes dimensiones.

Dentro de este mismo ámbito tecnológico podemos incluir la tecnología del martillado/forjado que aparece en un conjunto bastante amplio de piezas, aunque por su aspecto menos elaborado, según los parámetros actuales, no se han tenido en suficiente consideración. Se trata de piezas laminares, esto es, fabricadas en lámina (fina) o chapa (gruesa) mediante un proceso de martillado que se puede completar ocasionalmente con una deformación ornamental del cuerpo, por ejemplo mediante acanalados. Esta ornamentación se logra, a veces, por repujado, esto es, deformación de la lámina metálica por presión contra un apoyo resistente pero flexible y con la ayuda de punzones diversos.

Se trata de piezas de cierto tamaño, como el torque laminiforme del depósito de Alamo, Moura (Perea 1991: 105; Inventario 1993: nº19), o algunos brazaletes acanalados procedentes de Arnozela (Ibid.: nº 63). Pero en general son piezas de dimensiones reducidas, si las comparamos con las fabricadas mediante otras tecnologías; así hay toda una serie de brazaletes laminares que se han martillado a partir de un lingote anular, de manera que se evitan uniones y cierres, y cuyo hallazgo más representativo es el tesoro de Arnozela (Ibid.: nº 26–37).

Este grupo tecnológico es importante porque parece representar la línea de continuidad con la tecnología desarrollada a lo largo del Bronce Antiguo y Medio, y además supone la prueba de que el trabajo laminar, o de chapa como algunas veces se le denomina, nunca dejó de practicarse.

La Orfebrería V/E y su Ambito Tecnológico

La denominación de "orfebrería tipo Villena" quedó sancionada en un artículo de Almagro Gorbea (1974) para referirse al tipo de piezas que forman parte de este conocido depósito que el autor relacionaba con otro conjunto, el de Abía de la Obispalía hasta entonces desconocido por conservarse en el Museo Británico sin publicar, y con otra serie de piezas aisladas.

El depósito de Villena (Alicante) ha sido uno de los hallazgos más tenidos en cuenta por la investigación, pero peor estudiados desde el punto de vista tecnológico. Está compuesto por 9.112 gr. de oro entre brazaletes (foto 6), elementos de vajilla y posibles restos de guarniciones de armas, además de algunas piezas en plata, dos de hierro y una de ámbar, lo que añade interés al conjunto.

Las piezas más debatidas han sido los brazaletes en base a su original y barroca decoración con molduras, púas y calados que implicaba un sistema de fabricación ciertamente novedoso (foto 6). Se relacionaban con otros hallazgos de brazaletes de la misma tipología, sistemáticamente descontextualizados, entre los que cabe destacar el ejemplar de Estremoz, todos procedentes de la fachada atlántica, y con algún fragmento procedente del depósito de Cabezo Redondo, muy cercano al de Villena.

También sorprendieron los 11 cuencos y 5 frascos puesto que no son frecuentes estos elementos tipológicos en la composición de los depósitos del Bronce Final peninsular.

Las interpretaciones para Villena como depósito han seguido el desarrollo de la investigación arqueológica de nuestro país, de manera que todas las explicaciones sobre el asunto reflejan fielmente las tendencias teórico-ideológicas del momento en que se plantearon (Ruiz-Gálvez 1992; Perea 1994). Pero no voy a entrar en estos asuntos sino en lo que nos concierne, la tecnología.

En un reciente artículo Armbruster y yo (Armbruster & Perea 1994) definimos nuevamente la llamada "orfebrería Villena" después de un estudio minucioso del depósito y de otros materiales relacionados. Proponemos la denominación "orfebrería Villena/Estremoz" para referirnos exclusivamente a los brazaletes y a materiales relacionados técnicamente de distintas procedencias, como el brazalete de Estremoz (Evora, Portugal), excluyendo el resto de los objetos del depósito que nada tienen que ver desde el punto de vista tipológico o técnico.

Una vez hechas estas precisiones paso a definir el ámbito tecnológico de la orfebrería V/E.

Este ámbito tecnológico viene definido por un sólo conjunto de técnicas asociadas: cera perdida/torno de eje horizontal. En principio podría parecer que esta

combinación es más pobre que las tres combinaciones diferentes que definieron el ámbito S/B, pero hay que tener en cuenta lo siguiente. Mientras que en S/B se trataba de combinaciones de técnicas estrictamente metalúrgicas, esto es, relacionadas directa y exclusivamente con el trabajo del metal, en el ámbito V/E estamos hablando de la combinación de una técnica metalúrgica con otra técnica de aplicación más amplia y versátil como es la idea de una herramienta rotativa y el aprovechamiento de la fuerza motriz del giro.

Lo primero que nos viene a la mente al hablar de herramientas rotativas en el ámbito de la Arqueología es el torno de alfarero o los perforadores/taladros, cuyo ejemplo más antiguo utilizado por el hombre es el palo de hacer fuego. Pues bien, no parece existir una relación directa, evolución o derivación tecnológica, entre las herramientas rotativas de eje vertical, como los perforadores o el torno de alfarero, y el torno de eje horizontal que nos ocupa (Armbruster 1993a; Armbruster & Perea 1994). En primer lugar, en los perforadores/taladros la pieza que queremos perforar permanece fija, girando el perforador, mientras que en un torno de eje horizontal la pieza que estamos trabajando es la que gira solidariamente con el torno; en segundo lugar, aunque los tornos de alfarero generan objetos con perfecta simetría de revolución, ni el manejo, ni las propiedades físicas del material trabajado relacionan este torno con el torno horizontal. En cualquier caso, el dato definitivo es que existen piezas torneadas en metal con anterioridad a la aparición de la alfarería a torno.

Hasta la fecha hemos identificado un total de 58 objetos fabricados con tecnología V/E, entre anillos y brazaletes, de los que 28 corresponden al depósito de Villena y 4 al de Cabezo Redondo; el resto de los hallazgos se extiende por la Península con una clara concentración en la fachada atlántica, donde además ha sido posible identificar imitaciones, esto es, brazaletes con aspecto parecido pero sin empleo de tecnología V/E, así como evoluciones/derivaciones, esto es, objetos con distintas tipologías que efectivamente han empleado tecnología V/E (Armbruster & Perea 1994: fig. 1). En cuanto a los precedentes, parece posible que la técnica de la cera perdida se haya empleado en un momento bastante antiguo de la metalurgia atlántica, como parece desprenderse de la fabricación de las tazas del depósito de Caldas de Reyes (Ibid.: 80).

Los brazaletes y anillos tipo V/E consisten en objetos cilíndricos, con perfecta simetría de revolución, de donde se deduce que en el proceso de fabricación ha tenido que intervenir una herramienta rotativa. Presentan una morfología de topografía muy variada, con toda una gama de combinaciones desde la simple sección plano-convexa, hasta la complejísima sección formada por molduras, púas piramidales o cónicas, y calados.

Su fabricación parte de un cilindro de cera de abeja, endurecida con alguna substancia como carbón en polvo o una resina natural, que se trabaja con espátulas y cinceles sobre el eje de un torno horizontal hasta formar las molduras perfectamente cilíndricas y paralelas. Posteriormente, en los ejemplares que presentan esta variante, se conformaron las púas piramidales cortando perpendicularmente con una cuchilla caliente alguna de las molduras. En el caso de las púas cónicas, se empleó un punzón hueco, de cavidad cónica, que previamente calentado se aplicó a la púa piramidal; la huella circular de este punzón quedó perfectamente marcada en la base de estas púas, debido al calor y a la presión sobre la cera, en aquellos ejemplares de factura menos cuidada. Finalmente, se realizaron los calados por corte del molde de cera con el mismo sistema de cuchilla caliente.

Una vez preparado el molde de cera se recubre con varias capas de arcilla muy fina y depurada, de manera que los mínimos detalles topográficos de la superficie se transmitan al negativo de arcilla como en un espejo. Una vez seco el molde, se calienta hasta el rojo, se derrite la cera y se vierte oro fundido por el canal de fundición. El acabado, como recorte de rebabas o eliminación de grietas o burbujas, se hace con cincel o piedra de lijar. En el pulido final, por frotamiento con fibras y abrasivos, probablemente se hizo uso también del torno de eje vertical para facilitar la operación.

Existe toda una gama de calidades dentro de las piezas fabricadas con esta tecnología. Algunas de ellas, con graves defectos de fundición, presentan reparaciones; entre éstas se ha documentado el arreglo de una grieta mediante una fundición adicional. El empleo de una técnica de distinta tecnología no se contradice con el concepto de ámbito tecnológico tal y como lo hemos definido, puesto que, bien han podido existir contactos, bien pueden darse convergencias técnicas, sin perder por ello la personalidad del ámbito que viene marcada por los conjuntos de técnicas asociadas empleadas mayoritariamente.

Para terminar, y en relación al depósito de Villena, me parece importante señalar que el resto de las piezas de oro del depósito, cuencos, botellas y restos de garniciones, pertenecen al ámbito tecnológico de la orfebrería S/B, y nada tiene que ver con la tecnología V/E. Además, es posible que entre sus componentes existan ejemplos de un tercer ámbito tecnológico que vendría definido por el empleo de hierro como metal de adorno tal y como parece reflejar el posible brazaete de hierro y el casquete semiesférico de este mismo metal con apliques de oro.

3. Diferenciación, cohabitación e integración.

Hasta aquí hemos descrito las características de las variables *técnicas* y *cultura material* en lo que hemos

identificado como dos sistemas o ámbitos tecnológicos. Ahora vamos a examinar los mecanismos de reacción, empezando por el primero que se produce: la *diferenciación*.

Si consideramos diacrónicamente la trayectoria tecnológica en la fachada atlántica peninsular vemos que existe una línea ininterrumpida desde los inicios del Calcolítico hasta el ámbito tecnológico S/B que se manifiesta a partir del Bronce Final, pero que esa línea ininterrumpida ya no es evidente si seguimos esa misma trayectoria hasta el ámbito tecnológico V/E; en un momento y por causas que desconocemos se produce una ruptura que tiene como consecuencia la aparición de un nuevo sistema, el ámbito V/E. También es posible que esa ruptura no exista, que sólo sea resultado de nuestro desconocimiento, y que la trayectoria se bifurque sin rupturas, aunque el resultado final sería el mismo, la existencia de dos ámbitos tecnológicos diferenciados.

Este fenómeno que acabo de describir es lo que entiendo por mecanismo de diferenciación. Curiosamente era algo que se encontraba implícito en la investigación anterior. Por ejemplo, en páginas anteriores, Ruiz-Gálvez habla de "mestizaje" para referirse a una pieza de oro que presenta características formales, y parece que tecnológicas, de ambos sistemas —más adelante hablaremos de ella. Pues bien, si existe mestizaje es evidente que para que se produzca ese fenómeno haya que partir de dos cosas diferentes.

Identificado el fenómeno, parece que la investigación futura debería dirigirse a desentrañar la vía de la transmisión que conecta las variables estudiadas, tecnología y cultura material; el planteamiento de un modelo explicativo no sería el mismo en el caso de que exista, o no, una línea tecnológica directa entre la práctica de la cera perdida en un momento antiguo del desarrollo de la metalurgia atlántica y el ámbito tecnológico V/E. En cuanto a una explicación para el surgimiento de dos sistemas diferentes en un momento dado, el problema estriba, en primer lugar, en situar cronológicamente ese momento; problema que ha dejado esbozado Ruiz-Gálvez. Y en segundo lugar, en determinar a qué fenómeno responde esa reacción de diferenciación.

En relación a este segundo asunto sólo quiero plantear un modelo sobre el que habría que trabajar, una vez poseamos un mayor número de datos —sería necesario, por ejemplo, toda la revisión de los objetos de oro y bronce de la fachada atlántica desde el punto de vista tecnológico.

El planteamiento parte de un supuesto y es que determinada técnica en particular, y los procesos tecnológicos en general, no responden a fenómenos aleatorios o evolutivos sino a la capacidad de elección y decisión del hombre dentro de su entorno social y económico. Siendo esto así el modelo explicativo se basa

en una estrategia de identificación, entendida como la búsqueda de un lenguaje expresivo de la diferenciación entre dos grupos sociales a través de los signos de la tecnología, cultura material y, probablemente también, de la producción (Wiessner 1984: 226–229; Conkey 1989: 122–123; Pfaffenberger 1992: 505). Pero además, es muy posible que esa diferenciación intencionada sólo se manifieste en los niveles de expresión de las élites a través únicamente de los símbolos de poder o estatus, como los objetos de oro, y no lo haga con otro tipo de materiales.

El segundo mecanismo de reacción es el de la *cohabitación*. Podemos definirlo como la resultante del contacto entre dos ámbitos tecnológico diferentes, y por tanto que podemos considerar sincrónicos en un momento determinado. En la cohabitación ese resultado nunca llega a generar un nuevo ámbito o sistema, sino que su resultado es la simple adición de dos tecnologías; desconocemos si esa esterilidad se debe a la propia naturaleza de los contactos, a una falta de madurez temporal de los mismos, o no es tal, sino la incapacidad del investigador para identificar un nuevo sistema.

La cohabitación en la metalurgia del oro de la fachada atlántica se manifiesta de dos maneras diferentes, ambas con distintas connotaciones culturales y geográficas, dentro de la sincronía que implica el fenómeno; sincronía entendida como un espacio geográfico-temporal amplio. Estas maneras de presentarse la cohabitación son resultado de la combinatoria entre tres ámbitos tecnológicos: ámbito S/B, ámbito V/E y ámbito tecnológico Mediterráneo. Empleo la palabra Mediterráneo, aún a costa de su imprecisión, para no entrar en la polémica de la denominación pre-colonial/colonial fenicio. Esa combinatoria es la siguiente:

- Contacto indígena: ámbito S/B–V/E
- Contacto foráneo: ámbito S/B–Mediterráneo

Ninguno de estos contactos implica un cambio morfológico de los tipos establecidos tradicionalmente en los ámbitos indígenas correspondientes. Vamos a examinar un ejemplo de cada uno de estos fenómenos.

Como ejemplo de *contacto indígena* estaría el conocido brazalete de Cantonha (Guimarães, Portugal) (Inventario 1993: N° 68). Se trata de un brazalete abierto, compuesto por una zona central que responde por entero al tipo S/B (Armbruster & Perea 1994), esto es, pieza perfectamente cilíndrica, trabajada en torno horizontal y fundida a la cera perdida, con decoración de molduras y púas. A ambos lados de esta zona aparecen sendos brazaletes del tipo S/B, esto es, anulares, macizos y con decoración incisa de tipo geométrico. El conjunto se unió mediante vertido de metal fundido, como en el torques doble de Sagrajas, a la vez que se añadieron unos extremos engrosados como remates de los brazaletes S/B mediante la técnica del vaciado adicional (*casting-on*). Sabemos que las tres

piezas fueron fabricadas por separado, porque en el momento de unir las, los brazaletes S/B presentaban ya la decoración incisa, y después de la unión hubo que reconstruir las líneas de esas incisiones para dar continuidad al conjunto. Además, se añadieron unos hilos ornamentales de sección cuadrangular torsionados, muy similares a los que aparecieron fragmentados en el depósito de Sagrajas.

El ejemplo de contacto foráneo no es una pieza sino el depósito de Alamo (Moura, Portugal). Se compone de un torques laminiforme, un torques anular simple y otro triple, ambos con pieza de cierre, y dos brazaletes (Inventario 1993: N° 18,19,20 y 67). Las piezas que aquí nos interesan son los torques anulares. Se trata de objetos que responden morfológicamente al tipo S/B, en cuanto que son anulares y presentan decoración incisa de tipo geométrico, además de una pieza de cierre con sistema machihembrado acorde al tipo canónico; sin embargo, están realizados con una nueva técnica, no son macizos sino huecos. Se trata de tubos cilíndricos, fabricados a base de una lámina curvada y cerrada, soldada por el interior. Además, en el caso del torques triple, los aros están unidos por dos piezas laminares que presentan una decoración en filigrana con hilos de sección rectangular formando meandros.

Ni la soldadura, ni la filigrana –aunque realizada de forma algo tosca– y menos aún, la idea de un objeto hueco, responden a la tecnología y concepto del ámbito S/B, sino al ámbito tecnológico característico de la orfebrería Mediterránea de época orientalizante (Perea 1991: capítulo 4). Los torques de Alamo, sobre todo el simple, siguen reflejando en apariencia la esencia de su ámbito, pero sólo en apariencia, pues al acceder a ellos nos damos cuenta de que estamos ante el primer caso de trampantojo, ante una ilusión de lo que fué y ya no es. Cuál haya sido la intencionalidad del orfebre o de su dueño no lo sabremos.

Finalmente le toca el turno al mecanismo de reacción que he denominado *integración*. Como en el caso de la cohabitación, también es resultado del contacto entre dos, o más, ámbitos tecnológicos diferentes, pero en la integración se produce un fenómeno nuevo que es el “mestizaje”, esto es, la aparición de algo distinto que se diferencia claramente de las dos partes de las que surgió.

El contacto que da lugar a la integración es de tipo foráneo y se manifiesta de dos maneras diferentes. La primera se produce entre el ámbito tecnológico V/E y el ámbito Mediterráneo; y la segunda se manifiesta a través de un contacto tripartito: ámbitos S/B, V/E y Mediterráneo. El ejemplo con el que podemos ilustrar el primer caso es el depósito de El Carambolo (Sevilla), y en el segundo lo haremos a través de dos brazaletes de procedencia desconocida del Museo Soares dos Reis de Oporto (foto 7).

El Carambolo se compone de 16 placas, 2 llamados pectorales y 2 brazaletes cilíndricos (Perea 1991: 161).

Observado superficialmente el conjunto parece responder a todas las características de una producción de "tipo orientalizante", tanto por la complejidad de las piezas, como por la iconografía y técnicas. En una observación detallada se ha podido observar que todavía contiene características del Bronce Final (Armbruster & Perea 1994). Entre los componentes decorativo-estructurales (1) de los brazaletes y algunas de las otras piezas, encontramos tiras de púas realizadas a la cera perdida, que se intercalan entre las bandas de rosetas. Forma y técnica correspondiente al ámbito V/E.

Los dos brazaletes del Museo Soares dos Reis (Pingel 1992: N° 338, lám. 107,6; Armbruster & Perea 1994) presentan también tiras de púas realizadas a la cera perdida, como componente decorativo-estructural. Pero también presentan componentes anulares con decoración incisa de tipo geométrico, además de un cierre machihembrado, pertenecientes al ámbito S/B; y estos componentes están fabricados en hueco y posteriormente soldados, como es habitual en la tecnología mediterránea (foto 7).

El resultado de la integración, tanto en el caso de los contactos bipartitos, como en de los tripartitos, es siempre algo nuevo; en muchos casos difícilmente reconocible en sus orígenes, si nos limitamos a una observación superficial o a un estudio tipológico.

4. Conclusión

A lo largo de estas páginas he definido el nuevo concepto de *ámbito tecnológico*, elaborado a partir del estudio del material de oro de la fachada atlántica peninsular y del concepto de sistema sociotécnico elaborado por Pfaffenberger (1988, 1992). También he matizado el significado y contenido de los términos *tecnología y técnica* para evitar la simplificación excesiva que tradicionalmente ha caracterizado los estudios sobre tecnología en Arqueología. Sobre esa base he intentado demostrar que en los inicios de la metalurgia y a lo largo de buena parte de la Edad del Bronce se reconoce un sólo ámbito tecnológico en la fachada atlántica. Sólo a partir del Bronce Final, y posiblemente antes aunque faltan estudios que lo comprueben, he podido identificar un proceso de diferenciación tecnológica que tiene como consecuencia el surgimiento de dos ámbitos diferentes.

Las interacciones entre los distintos ámbitos culturales durante esta etapa son muy complejas y han sido ampliamente debatidas; desde el punto de vista de la interacción tecnológica he sistematizado esos contactos de manera que se puedan identificar otros proce-

dos, además de la diferenciación, como los de cohabitación e integración. Las características de estas interacciones quedan reflejadas en el siguiente cuadro esquemático:

COHABITACION

- Contacto indígena-indígena: S/B-V/E
- Contacto indígena-foráneo: S/B-Mediterráneo

INTEGRACION

- Contacto indígena-foráneo: V/E-Mediterráneo
- Contacto indígena-indígena-foráneo: V/E-S/B-Mediterráneo

Solamente los procesos de integración son generativos, esto es, capaces de dar lugar a ámbitos tecnológicos diferentes, mientras que la cohabitación es un proceso estéril, pero muy útil desde el punto de vista de la Arqueología porque prueba la sincronía de algunos materiales o procesos.

La hipótesis que planteo a la vista de estas interacciones puede exponerse del siguiente modo. Cohabitación e integración son mecanismos de reacción ante estímulos internos o externos al propio sistema y tienen diferentes consecuencias; si esto es así, la pregunta consecuente sería ¿responden estos mecanismos a distintas formas de contacto inter o intra-cultural?

En mi opinión, la transmisión de procesos técnicos, o de tecnologías complejas, implica necesariamente un contacto personal que posibilite la visualización del comportamiento técnico concreto; la repetición de ese comportamiento técnico es una forma de transmisión tecnológica. Otra forma sería la que surge de la visualización exclusiva del producto acabado, sin contacto personal; a partir de esa visualización se intenta reproducir el proceso mediante el sistema de prueba y error. Esta última forma de transmisión genera unos resultados mucho más diversificados que la anterior.

Considero imprescindible el mecanismo del contacto personal en el caso de los contactos indígena-foráneo: V/E-Mediterráneo, cuyo ejemplo había sido el depósito de El Carambolo, porque en este caso no sólo hay transmisión de procesos técnicos complejos, sino también transmisión iconográfica. Igualmente opino que existió transmisión personal en el caso de los contactos indígena-indígena: S/B-V/E, cuyo ejemplo fué el brazalete de Cantonha.

En los casos de contacto indígena-foráneo: S/B-Mediterráneo y en el caso indígena-indígena-foráneo: V/E-S/B-Mediterráneo, con ejemplos como el depósito de Alamo y los brazaletes del Museo Soares dos Reis, no parece requisito imprescindible un contacto personal puesto que la transmisión tecnológica entre los distintos ámbitos sólo fué parcial, esto es, solamente se transmitieron determinadas técnicas pero no el proceso tecnológico completo de cada uno de ellos.

(1) Hablo de componentes decorativo-estructurales porque en el ámbito tecnológico Mediterráneo, la estructura y ornamentación de un objeto de oro pueden ser equivalentes, como es el caso que me ocupa.

Desde luego parece claro que en todos estos procesos existen otras variables, como los sistemas de intercambio social y económico, que están influyendo en la orientación y características de estas interacciones, pero aquí sólo hemos podido centrarnos en los aspectos tecnológicos porque han sido los más descuidados por la investigación.

Este complejo proceso de *diferenciación-transmisión-reacción* parece que continúa entre los distintos ámbitos o sistemas que aquí hemos contemplado. Por ejemplo, se puede observar que en determinado momento surge un nuevo ámbito tecnológico en el NW peninsular que podríamos denominar ya castreño, y que claramente tiene su origen en algún mecanismo de tipo generativo entre la tecnología V/E y la tecnología Mediterránea. El fenómeno está insuficientemente estudiado por lo que no es posible hacer todavía un diagnóstico.

Por el contrario en la zona meridional se puede identificar un proceso de diferenciación claro entre un ámbito tecnológico fenicio y otro indígena o tartésico, que tiene como consecuencia arqueológica más aparente la aparición de una orfebrería tradicionalmente llamada orientalizante o tartésica claramente diferenciada de la producción fenicia colonial peninsular.

Para terminar solamente quiero hacer hincapié en que la identificación y descripción de los fenómenos aquí expuestos tiende a la simplificación si nos quedamos en esta etapa de la investigación. A partir de ahora habría que avanzar en la línea anteriormente expuesta, y en coordinación con los resultados del estudio de otros ámbitos de actividad y relación del hombre en el espacio geográfico y temporal que aquí nos ha interesado.

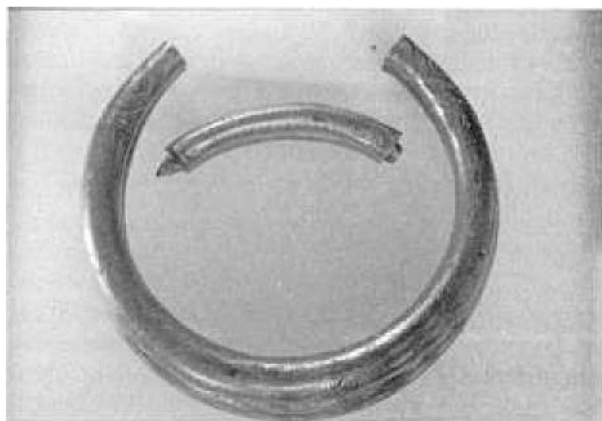


Foto 5 (Según Perea).—Torques doble de Sagrajas (Badajoz).



Foto 6 (Según Perea).—Conjunto de brazaletes del tesoro de Villena (Alicante).

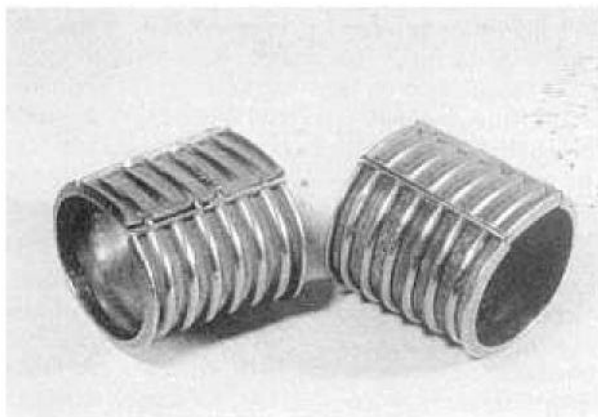


Foto 7 (Según Armbruster).—Brazalete gallonado de oro, sin procedencia, del Museo Soares de Reis de Porto.