

KOBIE SERIE ANEJO, nº 13: 209-218
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2014
ISSN 0214-7971
Web <http://www.bizkaia.eus/kobie>

I COLOQUIO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL DEL HIERRO Y PALEOSIDERURGIA.

DEBATE ABIERTO.

Presentamos a continuación el turno de preguntas y respuestas que se produjeron en las tres sesiones del **I Coloquio de Arqueología experimental del hierro y Paleosiderurgia** desarrollado el 15, 16 y 17 de mayo del 2014 en el Museo de la Minería del País Vasco (Gallarta, Bizkaia). Habitualmente, este es uno de los momentos más enriquecedores y esclarecedores de cualquier evento de estas características, por ese motivo pensamos que sería interesante transcribir a renglón seguido el debate suscitado tras las ponencias que publicamos en este volumen. Dado que no conocemos la identidad de todos los participantes en el debate, las preguntas figurarán como anónimas y aparecerán en negrita y las respuestas por parte de los ponentes aparecen a continuación.

TURNO DE PREGUNTAS 1ª SESIÓN (15-05-2014).

PONENCIAS INAUGURALES: M. Gener, J. Franco, M. Urteaga.

P. La primera pregunta es para Mertxe Urteaga. En tu exposición sobre las ferrerías de Gipúzkoa has nombrado dos ferrerías hidráulicas y me ha extrañado que no menciones la ferrería Mirandaola que en mi opinión es la más importante de Gipuzkoa, porque aquí en Bizkaia ha habido empresas como, por ejemplo, Santa Ana de Bolueta, que fue el primer horno alto que se puso en Bizkaia y nació a partir de una ferrería antigua que había allí, ¿En Mirandaola no ocurrió lo mismo?

R. (M. Urteaga). Mirandaola es una reconstrucción que el guipuzcoano Patricio Echeberría hizo en los años 50 en Legazpi. Patricio Etxebarria tuvo la iniciativa de recuperarla y ésta era una de las varias que había en Legazpi. En Gipuzkoa llegó a haber más de 200 ferrerías funcionando a la vez, y ¿cuál era la más importante? Pues no lo sé, pero hoy en día Mirandaola, insisto, es una reconstrucción de los años 50 con todos los elementos característicos de su época, como por ejemplo la ermita, la antepara es de hormigón, etc., pero no tiene capacidad para producir hierro. Lo que se hace como demostración, es que la ferrería mayor, la que ha sido reconstruida, trabaje como ferrería menor, estirando una barra que se ha calentado previamente a temperatura de forja en el horno, pero no tiene capacidad para hacer hierro por su diseño. La verdad es que no es fácil para una ferrería por muy bien reconstruida que esté, aún con todos los detalles históricos, ponerla en funcionamiento; incluso en su época original, se pasaban un año o más haciendo ajustes hasta que funcionaba. La ferrería de Mirandaola se reconstruyó en los años 50 de esa manera tan particular y siempre se ha utilizado como ferrería menor, para demostraciones.

P. Para Mertxe Urteaga. En esa ferrería de Arditurri con una supuesta tecnología puente entre las ferrerías de monte y las hidráulicas que nos has enseñado, ¿El circuito hidráulico cómo funcionaba? ¿Era una rueda o dos? ¿Una de esas ruedas sería para accionar los barquines?

R. (M. Urteaga). La verdad es que no hemos encontrado la presa, pero el emplazamiento, junto a un pequeño meandro del río, sería el adecuado para que hubiera una captura de agua río arriba, que luego se utilizase en la ferrería y se volviera a desaguar al río. El emplazamiento desde luego podríamos afirmar que es el ideal. Lo normal de las presas, en el entorno en el que vivimos, es que las avenidas y crecidas se las lleven por delante. Y en el caso de esta ferrería, que data del siglo XII-XIII, su posible presa, que lo normal es que fuera de madera, no ha sido encontrada, no tenemos el menor resto de ella.

Además hay que tener en cuenta que se encuentra en una zona minera, es decir, el agua del río se utilizó posteriormente para lavar minerales y ha habido una serie de remociones y actuaciones. En fin, que no hay manera de saberlo, hemos rastreado el río y sus inmediaciones y no hemos encontrado indicios.

Respecto a si tenía una o dos ruedas, no lo sé, pero si tuviera que dar una respuesta, me inclinaría a pensar que tenía una, porque las ferrerías hidráulicas que se conocen de esa época, por ejemplo las ligadas al mundo cisterciense, a los que se les hace responsables de la introducción de la energía hidráulica en Europa y su expansión, y un modelo que conozco en el norte de Francia, tenía una sola rueda. Respecto a las primeras ferrerías hidráulicas, yo creo que hay que diferenciar entre las mazoneras, las de mazo de agua, y las masuqueras, porque en este caso también ha habido cierta confusión, porque en el famoso documento de Segura se citan las ferrerías de mazo de agua y las masuqueras, y se suponía que las masuqueras ya no eran hidráulicas y entonces se las relacionaba ya con las haizeolak. Pero en la misma frase del documento aparecían mencionadas “ferrerías de omes”, (de hombres, de brazos), esas son las haizeolak; se mencionan también las de mazo de agua (las mazoneras) y luego las masuqueras. Yo creo que en las primeras ferrerías lo que accionaron fue el mazo y la fuerza hidráulica aplicada a los fuelles vino después, y además con una rueda podían funcionar ambas cosas. Eso me inclina a pensar que tenían una sola rueda, pero puede ser que me equivoque, habremos de esperar a que se amplíen los datos arqueológicos para concretar todo esto de un modo más detallado.

P. Para Javier Franco, ¿El tema de calcinar y de lavar el mineral a que se refiere, se aplicaba en todos los casos? ¿Por qué se lava, por qué se calcina?

R. (J. Franco). La teoría dice que el lavado de mineral favorece, al estar húmedo y calcinarlo con leña, que el calor genere una serie de microporos, que cuando lo calientas a unos 800 grados hace que los gases se introduzcan por esos poros y hace más fácil que el mineral se fraccione en el horno de reducción.

P. Pero esta no es la calcinación típica del carbonato de hierro que se hacía en nuestra Zona Minera en los hornos de calcinación a mediados del siglo XX, ¿No?

R. (J. Franco). No, desde mi punto de vista no tiene nada que ver. Ambas calcinaciones pueden enriquecer el mineral pero forman parte de procesos técnicos diferentes.

P. Esta pregunta es para Javier Franco: se dice que existen escoriales muy potentes, con unas escorias muy buenas, pero que sin embargo no se han aprovechado como mineral, a pesar de tener aún buena ley de hierro. ¿Esas escorias de las haizeolak se podrían fundir?, porque se dice que tienen mucha ley pero que son malas de fundir.

R. (J. Franco). No tengo datos referentes a si son malas de fundir, pero si tengo registros arqueológicos de numerosos escoriales en Bizkaia donde hemos encontrado esos montones de escoria que tú dices, con frentes de extracción en forma de media luna característica de haber sido explotados en aquella época de los años 50 - 60 del siglo pasado en la que comenzaba a escasear el mineral de hierro de calidad excelente, y aún hay gente que recuerda a los que venían a extraer escorias con unos camiones conocidos popularmente como GMCs para llevar a Altos Hornos de Vizcaya.

R. (X. Alberdi). Yo carezco de datos acerca de la ley de esas escorias, pero el trabajo de prospección que hemos hecho en Gipuzkoa nos ha mostrado que era también muy habitual la explotación de los escoriales para llevar sus materiales a distintos altos hornos. En el siglo XIX hay incluso un proyecto en Oiartzun de construcción de un ferrocarril para explotar determinados escoriales, para sacar esas escorias a Rentería y llevarlas de allí a Francia. No prosperó ese ferrocarril por los costes que tenía pero está claro que esos escoriales se explotaban, ahora no se la ley que tendrían, pero está claro que se utilizaban para obtener hierro.

P. Esta pregunta es para Marc Gener, ¿Con los análisis de laboratorio que mencionas, se puede saber si, por ejemplo, en el caso de la espada de acero, ese material procedía de un sitio o de otro?

R. (M. Gener). En el caso de la espada de acero, este sistema de laboratorio está cogido con pinzas. Para determinar los orígenes de los minerales tenemos esencialmente dos sistemas: Los elementos traza y los estudios isotópicos. Los elementos traza son proporciones muy concretas de cantidades muy pequeñas de elementos muy raros. Son elementos que aparecen en un mineral porque son característicos de una formación geológica determinada. Los estudios isotópicos por su parte nos indican que cada formación geológica tiene una proporción de isótopos determinada; si logras identificar algún isótopo que se mantenga a lo largo de todo el proceso y lo analizas en el microscopio, puedes identificar la proporción de átomos de un determinado material e identificar la huella de la formación geológica que los ha producido. En el caso del hierro se está experimentando con isótopos de Osmio y Estroncio, pero es un tema que aún no acaba de estar claro. Os pongo un ejemplo, en el caso del cobre se utilizan isótopos de plomo, hay muchas formaciones, sobre todo en la parte sur de España y en el Mediterráneo, en las que las formaciones de cobre siempre poseen un poco de plomo, y además el plomo se añade también a los bronzes habitualmente. Lo que se ha hecho hasta ahora para estudiar materiales es prospectar una gran cantidad de formaciones geológicas, por ejemplo las del sur de la Península, tomar muestras, e identificar isotópicamente cada una de las minas, y después se empieza a buscar material en toda España y en todo el Mediterráneo para comprobar cuáles coincidirían. Y resulta que hay algunas que coinciden. Análisis de este tipo nos permiten saber que en época fenicia desde Tarragona se exportaban objetos de plomo y bronce a toda la costa de Cádiz por ejemplo, porque hemos encontrado restos con esa marca isotópica y así se puede empezar a trabajar y conocer sobre las relaciones comerciales, historia, etc... Esto funciona con el plomo, pero con el hierro se está intentando establecer un proceso de investigación similar aunque todavía queda trabajo por hacer.

P. Yo no sé si en este tema se puede plantear el tema de las escorias pequeñas que quedan atrapadas en los objetos acabados de hierro. Es un procedimiento que se puede también abordar: analizas las escorias en esos objetos, y es una forma de poder asociar objetos con su origen. Es lo que los miembros del Seminario de Arqueología y Etnología Turolense hemos estado haciendo en nuestra investigación y continuamos por ese camino.

R. (M. Gener). Efectivamente, también.

P. Decíais que en una haizeola o ferrería de monte se obtienen el hierro y acero. Personalmente es que no acabo de ver claro lo de obtener hierro, ¿Cómo se obtiene? ¿Habéis experimentado con eso? Yo creo que de una haizeola lo que sale es un hierro acerado, ¿o sale hierro?

R. (M. Gener). Es una cuestión de tiempo, de cuánto tiempo lo tengas metido dentro del horno. Lo normal es que en el proceso químico primero obtengas el hierro, y ese hierro en contacto con el monóxido de carbono empezará a carburizarse, siempre que no haya otro proceso que vaya robando el monóxido de carbono. Entonces la reducción del mineral es prioritaria, solo cuando se haya reducido va a empezar a carburizar. El problema que ocurre normalmente es que se suele abrir el horno antes de que hayas realizado todo este proceso y no ha tenido tiempo de empezar a reducir. Ahora bien, si tu eres un buen ferrón y sabes que estás empezando a producir acero, una forma que tienes de controlar el resultado es emplear más tiempo y en otras condiciones, añades carbón, etc... Este es el tipo de cosas que hay que estudiar con la arqueología experimental.

P. Al respecto de lo que dices, ¿Con un análisis de escorias de este tipo de hornos experimentales como que el que ha reproducido para este congreso el equipo de arqueología del Museo de la Minería del País Vasco se puede saber si has producido acero o has producido hierro?

R. (M. Gener). Depende, si encuentro en el interior restos grandes de metal que hayan resultado acerados puede que llegue a esta conclusión. Esto dependería de cada caso, por eso es importante estudiar las escorias.

P. Yo os quería preguntar, ¿Cómo trabajáis los diferentes grupos? ¿Estáis coordinados o cada uno trabaja en su zona, en su comunidad autónoma? ¿Los estudios realizados sobre la cultura del hierro nos ayuda a trabajar con otros países de Europa, etc.? ¿Habéis puesto en común los trabajos sobre el hierro entre continentes, y en tal caso, había relación previa entre vosotros?

R. (M. Gener). La respuesta es sí, pero hay varias preguntas a las que intentaré contestarte. En el tema de la coordinación, coordina el que manda y manda el que tiene el dinero. Pero los equipos multidisciplinares funcionan de forma horizontal. Yo no soy una caja negra, en la que trabajo sobre una piedra, hago unos análisis y luego le doy un formulario a otra persona para que lo rellene y punto, y no hago más. El buen equipo multidisciplinar intercambia información entre sus componentes, es decir no hay una competitividad entre sus miembros, porque todos aprendemos de todos. Por ejemplo, yo he aprendido un montón sobre arqueología de mis colegas, porque yo la necesito para enfrentarme a los análisis, y ellos aprenden técnicas experimentales para saber si los análisis que les llegan son fiables, etc. Respecto a la relación con otros equipos multidisciplinares, la verdad es que sí se compite porque cada uno intenta sacar sus propios resultados, pero la competencia entre los equipos multidisciplinarios es constructiva, no es para pisar a nadie, o así debiera ser por lo menos.

Respecto a la otra cuestión hay mucha interacción entre las diversas culturas del hierro. Los ingleses por ejemplo, que vienen de una cultura de hierro muy fuerte, tienen muchísimo dinero y financiación para trabajar este campo. Los americanos tienen muy poca historia y no han dedicado demasiado tiempo al estudio de sus producciones originales de hierro. Los chinos tienen una tecnología del hierro completamente diferente a la nuestra, y los japoneses no tienen demasiado hierro pero sí que tienen ciertas características metalúrgicas muy propias, ocasionadas por el hecho de que es una isla, desarrollando de una forma distinta su propia tecnología.

Y respondiendo a tu última pregunta, sí, interaccionamos con otros grupos de investigación y culturas del hierro. Yo por ejemplo he cortado catanas en trozos para ver cómo están hechas....Sí existe interrelación con otras culturas del hierro.

P. La pregunta es para Marc Gener con respecto a la ponencia de Mertxe Urteaga, ¿Tal como ella afirma, un análisis de escoria es suficiente para saber si se ha utilizado la energía hidráulica en una ferrería?

R. (M. Gener). Si tú me proporcionas una escoria al azar y me pides que lo adivine, yo te digo que no. Se necesita un contexto arqueológico.

**TURNO PREGUNTAS 2ª SESIÓN (16-05-2014):
PRIMERAS EVIDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DEL HIERRO.**

PONENTES: José Miguel Gallego, Ángel Villa y Jorge Camino, Clemente Polo y Carolina Villagordo, Milagros Esteban, Ana Martínez Salcedo, Argitxu Beyrie y Eric Kammenthaler, y Óscar Augé.

P. Para Oscar Augé. ¿Quería preguntarte si tenéis previsto hacer algún tipo de excavación en este tipo de escoriales que habéis encontrado en La Vall Ferrera (Lleida) y si es así, ¿Cómo afrontaríais la excavación, dónde decidiríais excavar en el yacimiento?

R. (O. Augé). Nuestro proyecto comienza en el 2002, no era nuestra intención centrarnos en este fenómeno sino caracterizar de forma amplia los hábitats de montaña, pero la experiencia en la paleosiderurgia va creciendo, te comienza a gustar, etc. Respecto al posible proyecto de excavación, explicaremos que justamente en el 2010 desde el parque natural se promovió la creación de un proyecto de dinamización local en la Vall Ferrera que tenía como base precisamente el conocimiento generado desde aquellas primeras campañas de prospección. Este proyecto parece que ha calado en este momento, la gente del valle lo ha hecho suyo, está generando buenas perspectivas, y ahora es precisamente el territorio el que reclama que se investigue más, que se profundice más en la investigación. El problema es que justo ahora cuando se estaba empezando a implementar este proyecto de investigación y excavación más extensiva, en Cataluña el servicio de Arqueología de la Generalitat ha aprobado un nuevo plan de investigación de arqueología y paleontología que de alguna manera a los que no estamos directamente vinculados con instituciones de investigación (Universidad, CSIC,) sino que tu vinculación es por afinidad, porque estudiaste allí, etc., o es el caso de una institución local la que quiere hacer la investigación, pues este nuevo plan ha cortado las alas a esta posibilidad si no rinde cierta “pleitesía” a los centros académicos y bueno... esa es la situación actual.

Y sí, nuestra intención es excavar alguno de estos talleres, prospectar más hacia la zona norte del Alto Urgell, hacia la zona oriental, comarca vecina con Andorra, porque tenemos evidencias de que también hay cosas similares.

¿Cómo plantear desde un punto de vista metodológico una excavación así? Pues es complicado porque hemos excavado escoriales de este estilo y poseen una estratigrafía tan horizontal sin darte cuenta casi pasas por encima. Lo que sí tenemos claro es por dónde empezar, hay un par de escoriales bastante grandes y atractivos que parecen tener evidencias de varios hornos además del escorial y que además están afectados por una pista forestal, pero falta buscar la financiación para empezar.

P. Tengo un par de preguntas para distintos ponentes. Sobre todo tienen que ver con las características de los diferentes hornos que hemos visto a lo largo de la mañana.

En primer lugar José Miguel Gallego hablaba de que las construcciones que hacéis vosotros en arqueología experimental tienen una especie de cubierta interior refractaria, y también a Clemente Polo le he entendido que los hornos encontrados tienen una pared escorificada. Es un fenómeno que también nosotros estamos viendo en los hornos que excavamos en el País Vasco que en el interior del horno tienen un recubrimiento escorificado de 1cm aproximado de grosor. Quisiera saber si habéis hecho algún tipo de análisis o si me podéis decir algo más al respecto.

Y la segunda es para Argitxu Beyrie porque comentáis que habéis identificado en una excavación los restos de una chimenea, ¿Podrías explicar qué características tenía?

R. (A. Beyrie). La chimenea estaba caída en el propio horno cuando realizamos la excavación arqueológica.

R. (J. M. Gallego). Sobre la pregunta que has hecho sobre el recubrimiento técnico de los hornos, nosotros, en el caso de la excavación del poblado de Les Guardies en el Vendrell, encontramos un único fragmento. El problema es que parte de la memoria en la que se explicaba el análisis que se había hecho a esta escoria, había desaparecido. Hay otra copia afortunadamente en Tarragona que no hemos podido revisar aún.

R. (C. Polo). Nosotros lo que encontramos en los hornos de reducción de Sierra Menera es un recubrimiento de barro escorificado. No hemos hecho una analítica específica para pensar que existe un recubrimiento especial

con ese fin, desde mi punto de vista es el propio manteado de barro. Casos similares que tengamos constatadas, es el caso de los hornos de cerámica que, por ejemplo, siendo del S XIII, tienen goterones vitrificados. No puedo afirmar si en aquellos momentos existía una tecnología especial, pero la verdad es que no identifico en los hornos de reducción excavados una capa especial refractaria, desde mi punto de vista es el mismo manteado de barro que se vitrifica.

P. Para Oscar Augé. Mi pregunta es ¿cómo sabéis que se calcinaba o se tostaba el mineral y qué mineral se empleaba en la Vall Ferrera?

R. (O. Augé). Sabemos que se calcinaba por las evidencias que tenemos en los escoriales de reducción que encontrábamos, hay restos de mineral calcinado que no se ha reducido y el tipo de mineral es hematite, el mineral calcinado de esa zona.

P. Mi pregunta va dirigida sobre la relación entre la siderurgia y el hábitat. Me ha quedado claro que los hornos que habéis identificado en La Juncada (Teruel) no están asociados al hábitat, pero al inicio de vuestra intervención explicando el proyecto de Sierra Menera, habéis comentado que habéis encontrado escoriales asociados a hábitat de época prehistórica y que en el prerromano desaparecen y vuelven a reaparecer en torno al siglo XV, ¿Puedes explicar un poco ese devenir en el tiempo?

Y otra cuestión, ¿Por qué los hornos estaban fuera de los poblados?

R. (C. Polo) La relación con el hábitat nos la dan los materiales. Se identificaron una serie de estructuras de época romana imperial, pero no sabemos muy bien si eran talleres o estructuras de hábitat. ¿Pero qué es lo que ocurre antes en la Juncada? Que no tenemos poblado. Este modelo es el que tenemos en la mayoría de los casos; en época romana imperial, sobre todo a partir del siglo I A.C. este modelo de poblados fortificados, con vallas megalíticas, se cambia y empiezan a aparecer una serie de asentamientos más en zonas llanas, y encontramos escoriales ahí también, donde podemos reconocer por la prospección superficial asentamientos romanos imperial del siglo I y II. Hacemos unos sondeos, por una cuestión de preventiva, y tenemos el escorial y arriba tenemos un terrero y entre los dos nos sale mucha sigilata hispánica, que atribuimos a una zona residencial, hicimos unas catas y localizamos una estructura muy extraña, un muro con una estancia semicircular muy pequeña, lo que nos indicaba que diferenciaba, dentro de un espacio, diferentes zonas y espacios de uso.

A partir del siglo III desaparecen los indicios, no sabemos lo que hay, pero no es porque no haya actividad metalúrgica en el poblado, sino porque tenemos un vacío de información, quizás porque no lo hemos sabido leer, o porque los registros son muy escasos. Y a partir del XI vuelve a resurgir, nos volvemos a encontrar con un modelo similar, que en el caso de Saletas, en este mismo poblado, encontramos los restos de un aljibe de época medieval, islámico, y en el interior interpretamos que debe de haber casas de época andalusí. También encontramos un escorial pequeño con restos asociados a cerámicas medievales. Es el mismo modelo en dos fases.

Respecto a la otra pregunta, la de ¿por qué están fuera los hornos y no en los poblados?

Hay que diferenciar dentro del proceso metalúrgico, que desde la obtención del mineral hasta la pieza acabada, tenemos al menos tres estructuras diferentes: los hornos de reducción, los lugares donde se trabaja la lupia obtenida de la reducción, y las forjas; forjas hay en los poblados, están constatadas, identificadas, diferentes. Pero ¿zonas de tratamiento de la lupia? yo no conozco, ¿hornos de reducción? en el ámbito en el que yo trabajo, en el Sistema Ibérico, se ha buscado y se ha preguntado pero ¿por qué no salen? pues porque no estaban en los poblados, imaginamos que por cuestiones de seguridad de estas estructuras, por las combustiones, para proteger a los habitantes del peligro que suponía, etc.

P. Un comentario sobre la distribución de la Edad del Hierro y del mundo de los Castros en la cornisa cantábrica: por ejemplo en yacimientos de Álava es muy abundante la presencia del hierro, en algunos casos a partir del siglo IV A.C. . La Hoya, que es Alava, aunque pertenece al mundo Mediterráneo y celtibérico, la presencia de hierro es muy grande. En otros castros de Álava más cercanos a la cornisa cantábrica, es decir a una zona donde había una actividad metalúrgica muy importante, en buena parte parecen

objetos importados, aunque hay también algunos objetos que parecen de uso cotidiano que lo lógico es suponer que eran de fabricación de la zona. En suma, en La Hoya hay una abundancia de material férreo que contrasta con que en unos 30 o 40km casi no haya. Me parece un hecho curioso a tener en cuenta como planteamiento.

Y otra cuestión, ¿Qué hacemos con estos yacimientos? ¿Cómo conservamos toda esa cantidad de hornos y materiales que estamos encontrando? ¿Cómo se difunden, cómo se ponen en valor? ¿Se ponen todos, sólo uno de cada diez, a sorteo? Además las pistas forestales se siguen haciendo, etc. Yo creo que deberíamos reflexionar sobre este tema también.

R. (J. Franco) Sobre lo último que has dicho, sobre el tema de la conservación, ya sabes que es un tema dependiente de la Administración, y a veces falta coordinación entre departamentos, falta de coordinación por ejemplo entre Agricultura y Cultura, etc.

En nuestro caso, que tenemos 170 escoriales censados en Bizkaia, ahora mismo el Departamento de Montes acaba de habilitar un camino para poner en valor el yacimiento (Peñas Negras) que vamos a visitar mañana, porque estamos pensando en ponerlo en valor, es decir, dejarlo al aire libre. Tenemos los antecedentes del horno de Callejaverde que lleva 5 años al aire libre, cubierto sólo con un geotextil y tiene un buen resultado. Creo que estos hornos, si no se pisan y se pone una adecuada protección alrededor se pueden mantener y tienen un buen resultado, y en el caso de Peñas Negras en concreto creo que con la ayuda del Departamento de Montes y el Ayuntamiento de Ortuella colaborando, creo que dentro de poco puede ser la primera ferrería de monte visitable, no tengo constancia de que se haya puesto en valor ninguna otra ferrería de este tipo en todo el Estado. Entonces no se trata poner en valor los 170, sino que alguno de esos que están mejor conservados, que ha sido excavado y que tiene un resultado mínimamente aparente y puede ser constructivo dotarlos de un panel explicativo y la estructura necesaria para su conservación in situ que permita interpretar su naturaleza y el tipo de funciones que se han desarrollado en ese taller metalúrgico. En esto es en lo que en Bizkaia estamos trabajando ahora el equipo de arqueología del Museo Minería del País Vasco, esperando conseguir poner en valor este yacimiento.

P. Totalmente de acuerdo contigo Javi. Pero yo ahora estoy pensando en el tema de los megalitos, que se han prospectado muchos y se han encontrado pequeños dólmenes, túmulos en las tres provincias vascas, y sin embargo, los riesgos de deterioro son grandes a pesar de estar excavados, catalogados y señalizados, etc. Pero después, ¿Quién se encarga de su mantenimiento? Hay una serie de necesidades que la Administración tiene que cubrir, y el trabajo que tenemos que hacer es conseguir la implicación de las diferentes administraciones, informar y difundir todos estos hallazgos a la población local, para que tengan constancia y que haya una conciencia de cuidarlo.....

R. (O. Augé). En Cataluña los escoriales se llaman cagaferros y se usaban para aprovechar su material como refractarios o para la decoración en las casas. Pero desde la puesta en valor mediante la señalización e interpretación “in situ” de escoriales de la Vall Ferrera del año 2010, ha cambiado el modo de mirar a estos testimonios arqueológicos y ahora la población local está muy concienciada para que no les toquen ninguno de estos escoriales. Ahora se mira el bosque desde un punto de vista productivista y se piensa que allí hay algo más que una repoblación de pinos. Y ese habría de ser el camino a seguir, mediante la implicación de la población local a través de sus Ayuntamientos, de instituciones, o asociaciones, etc., bien hablemos de escoriales, megalitos, castillos o iglesias.

R. (A. Mtnéz. Salcedo). A mí me consta que lo mismo que el Departamento de Montes va a proteger la ferrería de Peñas Negras, aquí lo que se ha hecho desde el Servicio de Patrimonio de la Diputación Foral es dar cursos a los guardas forestales sobre el patrimonio que se pueden encontrar en el monte. A raíz de ese curso, la sensibilidad de los guardas forestales ha sido inmensa y así cada vez que encuentran algo deteriorado o en mal estado dan aviso y hay un control prácticamente continuo.

R. (O. Augé). En Cataluña después de insistir mucho y mucho se ha hecho un convenio con el Departamento de Medio Ambiente, y el Departamento de Cultura. Y como se contaba con guardas forestales que casualmente eran arqueólogos, estos mismos han dado cursos de formación arqueológica a sus compañeros, y se han convertido en verdaderos policías patrimoniales... Esto quieras o no ayuda a que todo el patrimonio disperso que hay por el monte continúe siendo protegido.

**TURNO PREGUNTAS 3ª SESIÓN (16-05-2014):
DESARROLLO DE LA METALURGIA PREHIDRÁULICA DEL HIERRO EN LA EDAD MEDIA.**

**PONENTES: José Luis Solaun, Xabier Alberdi, Iosu Etxezarraga, Javier Franco
y José Ángel Fernández Carvajal**

VIDEO 4. TURNO DE PREGUNTAS

P. Referente a la ferrería de monte de Callejaverde , quisiera saber si son los únicos hornos que se conocen de estas características en Bizkaia por ejemplo.

R. (J. Franco). El más completo por el momento es Callejaverde en Muskiz, aunque el descubierto en Peñas Negras en Ortuella tiene un más que reseñable estado de conservación también. Ahora bien, eso no quiere decir que en la campaña de excavación que realizaremos en el 2015 en Galdames, por ejemplo, nos llevemos alguna sorpresa. Existen muchos más yacimientos con un estado de conservación “a priori” peor que estos, pero la verdad es que por suerte tenemos aún mucho donde intervenir en Bizkaia.

P. ¿Pero qué es lo que justifica la no conservación en el caso de Callejaverde 1? ¿Porque estando tan entero no se ha hecho una propuesta para su conservación?, ¿No se podía haber consolidado y haberse extraído?

R. (J. A. Fernández Carvajal). En su momento el Museo de la Arqueología estuvo por la labor de hacer eso que comentas pero al final se abandonó, aunque se pueda hacer todavía. Callejaverde se conserva muy bien, con el horno al aire. El que hemos levantado es Callejaverde 2 que está más arriba y le hemos roto la mitad para poder verlo bien y documentarlo desde sus cimientos.

P. Pero ¿no se podía haber sacado entero cortándolo? Viendo lo interesante que es ese testimonio abogar por su conservación en principio. Se podría hacer un molde de la superficie exterior y arrancar el horno, incluso reconstruirlo y bien dejarlo aquí, en el Museo de la Minería del País Vasco, o en el Museo de las Encartaciones. Me parecería más justificable que cortarlo por la mitad.

R. (J. A. Fernández Carvajal). Eso lo hemos hecho con los restos del horno de reducción de Callejaverde II, con Callejaverde I no hemos actuado. De hecho entre las dos tandas de fotografías que hemos expuesto hoy hay una diferencia de 4 años, y en esos 4 años se ha limpiado y está igual, se conserva perfectamente.

P. Yo entiendo que la arqueología en principio es destructiva, eso no significa que vayas con un pico y una pala y rompas todo. Cuando empiezas a excavar y te encuentras un suelo del siglo XIX, tienes que romperlo para ver qué hay debajo porque igual hay algo del siglo XII y así sucesivamente. Pero en principio me imagino que no te planteas destruir, te plantearás antes otras posibilidades si puedes conservar, valorar lo que hay antes de destruir.

R. (J. A. Fdez. Carvajal). Pero investigamos sobre cosas que en muchos casos se van a romper no solo por el propio proceso de excavación, sino porque en muchas ocasiones, en el caso de la obra pública, por ejemplo en Bagoeta (Alava) no se conserva nada porque está debajo de las obras del AVE. Bagoeta se documentó con garantías y lo que tenemos ahora es una información. Entiendo que en el caso de Callejaverde se ha intentado documentar con mayor profundidad entre los dos hornos el que peor se conservaba, sacrificando una parte por el bien de la información. Lo que tú propones es factible, todo es posible, pero claro sólo hay unas pequeños inconvenientes. ¿Quién lo paga? ¿Cuánto cuesta? Hay que poner en una balanza todos estos factores. Pero la arqueología en principio es destructiva a diario.

R. (J.A. Quirós) En cualquier caso, lo que sí parece destructivo es la conservación de estructuras de esta naturaleza al aire libre.

P. Después de ver la metodología de prospección que os ha llevado a los resultados que habéis expuesto y que hemos visto a lo largo de esta tarde referidos a la Romanización y Edad Media, hay un equipo de la UPV liderado por Xabier Orue-Etxebarria, y que toca también las mismas cronologías, y leyendo los trabajos que él ha publicado veo que no tiene nada que ver con lo que hemos visto esta tarde aquí. El habla de un “Horno Vasco” que se supone que son estructuras que hasta ahora se han considerado simples caleros y que él entiende que antes de caleros han sido haizeolas o ferrerías de monte. Es decir, que después de dejar de ser haizeolas se habrían utilizado como caleros. Y entiendo que estando en el primer coloquio de paleosiderurgia y habiendo tratado el tema, se trata de una realidad que creo se debería tratar en este coloquio.

R. (J.L. Solaun). Yo no conozco in situ estas estructuras que creo que tienen ejemplos en Galdakao y en Aramaio creo que están documentando algunas. Sí que he leído y he visto fotos publicadas y efectivamente son estructuras que sorprenden porque si fuesen estructuras de combustión, pues tienen entre 3 y 5 metros de diámetro por otros 5 de altura. Yo no las he visto, pero la primera impresión es de sorpresa, y habría evidentemente que valorarlas, estudiarlas en su contexto. Lo que sí es cierto es que serían un “unicus”, de hecho tú lo has dicho bien, el las llama “hornos vascos” específicamente, y yo todo lo que he visto, sobre todo en contexto franceses y lo que hemos visto hoy aquí, son estructuras de entre 40 y 70 cm de diámetro, y estos otros hornos son gigantescos... Más allá de eso yo no puedo opinar demasiado... Hay escorias aparentemente, se han hecho analíticas y bueno pues lógicamente es un debate a tener en cuenta.

R. (J. Franco). En lo referente a tema del “horno vasco”, creo que hoy día afortunadamente existe en nuestro territorio una buena cantera de arqueólogos especialistas en producción siderúrgica que pueden pronunciarse al respecto con cierto criterio. Yo sí he visto estos yacimientos porque estaba prospectando Galdakao justo cuando se estaba excavando o limpiando la estructura de Gomensola, y después de haber visto más de 200 escoriales prehídricos, he de reconocer que a este taller de producción le faltaban muchos elementos arqueológicamente hablando para producir hierro metálico. Como calero es uno de los ejemplos más bonitos de Euskadi, pero como horno de reducción de hierro tiene dos inconvenientes muy claros: En primer lugar, técnicamente creo que es imposible llegar a una reducción eficiente en un horno de 3 metros de anchura por 5 de altura, y hoy hay varios especialistas en la sala que podrían enumerar cuáles serían las leyes físicas que habrían de cumplirse en ese sentido. Podría ser que se produjera una fusión imperfecta del poco hierro que acompaña a la ganga de la caliza en la pared de ese horno y por eso pudiera ser que aparezcan ciertas pátinas de escoria de hierro en pequeñas zonas de unos pocos de estos caleros actuales; son los propios geólogos quienes nos dicen que en Bizkaia entre caliza y caliza se concreta el filón de mineral de hierro, es lógico por tanto que la caliza lleve este tipo de impurezas. Y el segundo inconveniente, desde mi experiencia, es el demostrar arqueológicamente con los datos que tenemos en la actualidad que este tipo de “hornos vascos” se corresponden a un yacimiento arqueometalúrgico. No existe habitualmente, como en el caso de la mencionada estructura de Gomensola por ejemplo, ni rastro del escorial, que es el “indicador tipo” asociado a estos yacimientos, y sin embargo, sí que conocemos cuál es el volumen de escorias aproximado que generan nuestros hornos de 40 cm de diámetro; imaginaos por tanto, qué montaña de desechos productivos no habría de generar un horno de 3X5 metros, máxime cuando no existe en ocasiones ni una sola escoria asociada a estos denominados “hornos vascos”... No sé qué opinión tendrán mis compañeros al respecto.

R. (X. Alberdi). Yo creo que está todo dicho a este respecto. Desarrollando nuestro trabajo de catalogación de haizeolak, nos hemos personado en determinados emplazamientos que apuntaban que podían ser posibles hornos de reducción y lo primero que llama la atención es que no hay escoriales. Dicen que hay escorias... bien, en Gipuzkoa, prácticamente en todas las intervenciones de cualquier cronología que he realizado durante mi carrera he encontrado escorias sueltas. Las escorias sueltas, yo creo, son un elemento que aparece prácticamente en todos los yacimientos de cualquier cronología, ya sea como elemento de material constructivo, como residuos, etc. Pero una cosa es la presencia de escorias y otra cosa muy distinta es un escorial. Estas estructuras que hemos comentado no aparecen asociadas a escoriales. Efectivamente sus paredes internas están vitrificadas o escorificadas, afirman que tienen análisis de escorias, pero como tu comentabas Javi, es muy probable que haya escorias adheridas a la pared, no sería de extrañar. Pero quiero apuntar otras cuestiones de índole arqueológica: todavía no he visto ninguna datación; en las estratigrafías que he visto publicadas, los estratos finales relacionados con esas estructuras aparecen asociados a cal y no he leído menciones a un cenizal como por ejemplo hemos documentado en Peñas Negras, en el que el fondo del horno contenía un estrato consistente en un conjunto de cenizas y carbones. Y luego también desde el punto de vista metodológico, tengo que hacer otra puntualización sobre una realidad con la que nos hemos encontrado a la hora de hacer nuestro trabajo de catalogación sobre todo en Aramaia, en el barrio de Oleta. Una importante fuente de información que usamos en nuestro proyecto de investigación es la información oral: preguntamos a los habitantes si conocen la presencia de escorias o escoriales en el entorno. En Oleta y en otros sitios por donde han pasado los de Orue-Etxebarria en cuanto oyen que lo que buscamos son “haizeolak”, en seguida nos han dirigido hacia los caleros. En algunos casos, al pensar que éramos de su equipo nos hemos topado con el enfado de algunos vecinos que nos han insistido en que son caleros que ya utilizaban sus

abuelos y que ni son, ni han sido nunca ferrerías. Por todo lo expuesto, sobre estos “hornos vascos” tengo muchísimas dudas.

R. (J.A. Fdez. Carvajal). En el tema de las dimensiones, comparando también se puede añadir algo más. Yo creo que Callejaverde tiene 40 de ancho por 80cm de alto conservado, las ferrerías del siglo XIV van a sumar aproximadamente 20cm más al horno, las del siglo XVI, después de la crisis de las ferrerías sumarían otros 20cm a la altura del horno, por lo que solamente por las dimensiones del horno pues no lo veo.

R. (J.L. Solaun). Hombre lo que está claro es que tenemos un problema en el tema de la investigación, porque esto crea ruidos, confusión en la ciudadanía a través de los medios de comunicación, porque al final la gente no sabe, lo mezcla...igual sería positivo poner en común entre todos, aportar un poco de luz a esa teoría, incluso colaborando con ellos...

R. (J.A. Quirós). En cualquier caso esto refleja un poco el estado en el que está y todavía estamos en la investigación, la necesidad de socializar, de discutir, etc.

R. (J.M. Gallego). Quería aportar una información hablando de estos hornos tan grandes. Hay un precedente en Teruel. El profesor Martín Costea encontró varios de estos hornos que él consideraba como de reducción de hierro de unas medidas de 2,5m de diámetro, de hecho está publicado, y por otro lado en cambio hay otro autor que considera unas dimensiones muy grandes y excesivas las que se dan para estos hornos... Por lo que vemos son confusiones habituales en este sentido a partir de la escoria.

P. ¿Y qué tipo de estructuras eran?

R. (J.M. Gallego). Son estructuras en negativo, excavadas en el estrato geológico natural, que de por sí es calcáreo y probablemente en la Antigüedad se utilizaban como caleras, y además por las analíticas es fácilmente deducible que eran caleras.