

LA INDUSTRIA LÍTICA EN PIZARRA DURANTE LA PREHISTORIA RECIENTE

Carlos C. Rodríguez Rellán

GEPN. Departamento de Historia I. Facultad de Xeografía e Historia. USC. phrellan@usc.es

RESUMEN

Existe, dentro de la literatura especializada, una gran escasez de estudios de referencia sobre materias primas “poco frecuentes” que tendría su origen en lo que podría denominarse una “orientación sílexcentrista” de los especialistas. Ello ha implicado a menudo una concepción de los conjuntos líticos de naturaleza puramente estética, en la que la ausencia de sílex, como a menudo ocurre en los yacimientos del Noroeste, se ha relacionado con una supuesta imagen de pobreza. Dicha circunstancia ha provocado que tradicionalmente no sólo se hayan ignorado determinadas materias primas como el cuarzo o la pizarra, sino también los gestos y técnicas de talla específicamente aplicados o, lo que es más grave, se haya intentado una translación al estudio de las mismas de la casuística observada en el sílex, obviando las diferencias físicas y mecánicas existentes entre estas rocas. Si bien en el caso del cuarzo estudios realizados durante las últimas décadas han paliado parcialmente esta situación, las industrias sobre pizarra –con numerosos ejemplos en yacimientos neolíticos y calcolíticos de Galicia, la Meseta Norte o Portugal– siguen siendo en la actualidad ignoradas por los estudios sobre industria lítica.

ABSTRACT

There is, in the specialised literature, a shortage of systematic analysis about "scarce" raw materials that would have his origin in what it might be named a "flint-centrist orientation" of the lithic studies. A somehow aesthetic approach to the lithic materials leads to consider the absence of flint -a common feature in the NW Iberian sites- as evidence of 'poverty'. That prejudice has provoked not only the underrating of certain raw materials like quartz or slate, but also the ignorance of their specific technical gestures and knapping technologies. More seriously still, there have been at times attempts to transfer to the study of those the observations done on flint, thus obviating the physical and mechanical differences between the latter and the quartz or the slate. Studies carried out in the last decades have thrown a significant light into the technology of the quartz industries but in the case of those made on slate, which are quite common in Neolithic and Chalcolithic sites of Galicia and Northern Portugal, there is still much to be done to grasp their singular features.

Palabras Clave: pizarra, calcolítico, puntas de flecha.

Keywords: slate, chalcolithic, arrowheads.

1.- Introducción.

La explotación de la pizarra se constituye como un ejemplo más de la autonomía técnica de los grupos neolíticos y calcolíticos peninsulares que les permitió hacer frente a los determinantes cualitativos de las materias primas locales. Al igual que ocurrió en el caso del cuarzo, en donde la adopción de la tecnología de reducción bipolar sobre yunque permitió la superación de las limitaciones cualitativas de esta materia prima (Rodríguez y Fábregas, 2006; Fábregas y Rodríguez, 2008; Prous, 2004), la explotación de la pizarra supone la constatación no sólo de una gran adaptación al medio sino también de un grado de evolución técnica lo suficientemente amplio como para permitir alterar los gestos empleados e incluso la cadena operativa en su conjunto según las características de cada roca sin que por ello se resintiese la calidad final del producto.

Lamentablemente y pese a su presencia dentro de muchos contextos prehistóricos, la pizarra –a diferencia de otros materiales “minoritarios” como el cuarzo– no ha sido objeto de gran interés por parte de los especialistas en industria lítica. Como consecuencia, no se han podido reconstruir los procesos de talla de esta materia prima, mediante experimentación o la observación de paralelos etnográficos¹, lo que ha implicado un desconocimiento general sobre los gestos concretos mediante los cuales se han podido elaborar puntas de flecha y otros elementos tallados en pizarra relativamente frecuentes en la prehistoria reciente. Fundamentalmente, los estudios sobre este material se han centrado en los útiles de adorno pulidos como los aparecidos en contextos de la Edad del Cobre de Galicia caso,

¹ Un gran número de poblaciones Inuit tenían en este material la base de su industria lítica (Jenness, 1923), mientras que otros pueblos de las riberas del Río Ohio construían sus conocidos “bannerstones” en pizarra pulida (Baer, J.L. 1921).

entre muchos otros, de Lavapés (Cangas do Morrazo, Pontevedra), donde también se recuperó una punta de flecha de base plana en este material (Rodríguez y Fábregas, 2006); asimismo, en el Norte de Portugal, en poblados como Pastoria o Vinha da Soutilha (Chaves) se han recuperado multitud de puntas de proyectil que, en varios casos, superan a las fabricadas en sílex (Jorge, 1986). A pesar de esta importancia numérica rara vez se ha superado, en los trabajos citados, el paradigma descriptivo.

En esta comunicación, resumen de un trabajo de investigación previo (Rodríguez Rellán, 2006), hemos intentado acercarnos a la problemática de la industria en pizarra a partir del estudio de los escasos útiles (algo más de media docena de puntas de flecha) y de la gran cantidad de desechos de talla recuperados en el sector de "El Santuario" de El Pedroso (Trabazos de Aliste, Zamora), centrándonos en la definición de las características de las pizarras del entorno y las implicaciones que éstas tendrían en su comportamiento mecánico a la hora de ser talladas. Teniendo en cuenta este punto de partida y mediante el análisis morfotécnico de las piezas se ha intentado reconstruir experimentalmente los procesos de fabricación de los artefactos en pizarra, desde la selección de la materia prima hasta su uso una vez fabricados.

2.- Las características físicas de la pizarra y sus implicaciones técnicas.

La pizarra es una roca originada por metamorfismo de escala regional en sedimentos arcillosos. Se trata de un material cristalino, microgranado y cuya principal característica es la exfoliación, también conocida como *clivaje pizarreño* o *pizarrosidad*, consistente en la propiedad que esta roca tiene de separarse en láminas paralelas a una orientación plana (IGME,1). Presenta un coeficiente de elasticidad bastante elevado, lo que la hace bastante resistente a impactos y a la flexión, sobre todo si éstos se producen en dirección al plano de pizarrosidad.

Esta roca puede ser clasificada de muchas maneras según su composición (arcillosa, carbonosa,...) o su estructura interna (filoniana, filítica, ampelítica, etc...) y está presidida por una serie de elementos como la sericita y la clorita. Éstos se acompañan de una gran variedad de minerales secundarios, derivados de las impurezas que poseían los materiales cuya erosión provocó los limos y arcillas que acabaron formando ese mineral o que bien se fueron introduciendo desde las rocas adyacentes en las distintas fases

de su formación. Entre estos materiales se encuentran hematites, pirita y otros componentes férricos. Otros materiales presentes en la pizarra sirven, caso de la sílice, como elemento de cementación entre las hojas.

El Monte de El Pedroso, situado en la provincia de Zamora y a escasa distancia de la frontera de Portugal, se constituye como una auténtica ínsula granítica en un mar de pizarras silúrico-devónicas que se extiende a lo largo de una gran superficie, conformando lo que tradicionalmente se conoce como Sinforme de San Viteiro. Dentro de este conjunto, destacan por su presencia, tres variedades de pizarra que, como es lógico, se corresponden con los tipos explotados más intensamente en el yacimiento:

Pizarra grisácea: es ésta una materia prima de tonalidad grisácea o verdosa frecuente en las llanuras que rodean el Monte de El Pedroso por el Sur. Presenta una exfoliación de media a alta lo que implica que su fractura es irregular. Su color es generalmente oscuro o grisáceo si bien el hecho de poseer un cortex "escamado" de tonalidad ligeramente verde hace que se le denomine verdosa; la zona cortical presenta, en ocasiones, una coloración rojiza derivada de la descomposición de los granos de pirita de su interior.

Pizarra asalmonada: la segunda en abundancia, se encuentra en masas de uno a varios kilómetros de ancho y con una orientación general NO-SE que se sitúan al Sur del yacimiento. Denominada así, por su característica coloración naranja pálido, esta materia prima se encuentra a medio camino entre las características de las otras dos variedades de pizarra. De fractura concoidea a sub-concoidea y una baja exfoliación, presenta sin embargo un menor brillo y una diferenciación de pequeños planos de hojosisidad que lo acercan más a la variante grisácea. Su calidad para la talla es, en general, magnífica, pero se ha utilizado en escasísimas ocasiones en el sector de El Santuario.

Pizarra silícea negra: presentes al NE de la zona de estudio, en las cercanías de Palazuelos de las Cuevas, este tipo de variedad tiene unas características alejadas de las anteriores dado que presenta una hojosisidad casi nula que le confiere un tipo de fractura de carácter concoideo a sub-concoideo, lo que la convierte uno de los mejores materiales locales para la talla junto con el chert. Su aspecto exterior viene marcado por un acentuado color negro así como un brillo aceitoso que recuerda vagamente al sílex. Las bases naturales de esta materia prima están, en el

sector de El Santuario, exclusivamente compuestas por cantos rodados que poseen un cortex marrón claro de tacto suave.

XRF2-Pirografito						
	Mg	Al	Si	P	S	Cl
M2	1	5	51	1119	706	2966
M4	n.d.	4	37	296	15562	n.d.
M6	n.d.	4	38	1628	38249	2930
XRF2-Hierro						
	K	Ca	Ti	V	Mn	Cr
M2	0,21	0,13	0,0	27	1049	n.d.
M4	0,95	0,12	0,3	33	n.d.	91
M6	0,55	0,13	0,2	31	n.d.	119
	%	%	%	ppm	ppm	ppm

Fig.: 1. Resultados derivados de la Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X de Energía Dispersiva de Elementos Ligeros y Traza realizada sobre varios de los artefactos de pizarra recuperados en el Sector de El Santuario. (Expresados en % y en partes por millón -ppm-).

Para conocer al detalle tanto los componentes principales como los elementos traza de estas variedades, se han realizado varios análisis por Difracción de Rayos X (XRD) y Fluorescencia de Rayos X (XRF) (Figura 1). Dichos análisis, han permitido evidenciar diferencias compositivas entre los distintos tipos de pizarra. En el caso de la variedad grisácea (M6), ésta presenta uno de los menores contenidos en Siliicio (38%) de las tres muestras analizadas. Dado que el *Si* es, junto con el *Ca* y el *Fe*, uno de los principales cementos de unión entre las hojas de pizarra, se entiende el mayor índice de exfoliación de este material y su consiguiente fractura irregular. En este mismo sentido apunta el hecho de que el mayor contenido de este mineral (51%) se dé precisamente en aquella variedad de pizarra más compacta y de fractura subconcoidea: la pizarra silícea negra (M2). En el caso de la variedad asalmonada, aunque la Fluorescencia (M4) evidencia un menor contenido en *Si*, asistimos a una mayor presencia de otros componentes como el *Al* y, sobre todo, de Potasio (*K*) que, junto con otros elementos como el Azufre (*S*), pueden haber funcionado como cementantes. Además, la relativa ausencia de *Cl*, teóricamente relacionado con la presencia de agua, parece estar indicando un mayor grado de compactación de esta variedad, hecho que se evidencia al observar sus formaciones. Dicha compactación explicaría sus características mecánicas, más próximas a la variedad silícea que a la grisácea.

3.- La explotación de la pizarra.

Dadas las características físicas de la pizarra y el comportamiento mecánico derivado de las mismas, esta materia prima no se podría clasificar “a priori” dentro del grupo de las rocas aptas para la talla. Su estructura interna, dividida en numerosos planos de clivaje, provoca unas fracturas anárquicas que imposibilitan un proceso de talla controlada en la que se puedan obtener los resultados deseados por el tallador. A pesar de todo, El Pedroso y otros yacimientos calcólicos del NO Peninsular, han demostrado que la explotación de la pizarra no sólo fue posible sino que alcanzó un perfeccionamiento tal que permitió la elaboración de artefactos como puntas de flecha de una factura perfectamente comparable a las realizadas en sílex.

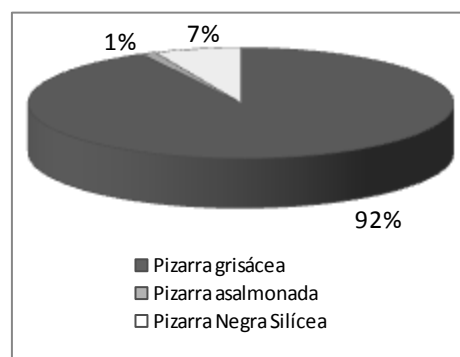


Fig.: 2. Presencia de los distintos tipos de pizarra aparecidos en el sector de El Santuario.

Dicha circunstancia es, bajo nuestro punto de vista, un claro ejemplo de la versatilidad de los artesanos prehistóricos, quienes modificaron la cadena operativa e incluso gestos técnicos concretos para conseguir sacar –al igual que hicieron con el cuarzo– el máximo partido a esta materia prima en principio inservible.

Es cierto que parte de la pizarra descrita con anterioridad no comparte los defectos que acabamos de enumerar. La variedad silícea negra y la asalmonada gozan, gracias a un mayor grado de compactación y/o cementación, de unas características que las asemejan, en muchos sentidos, al sílex (fractura concoidea, etc...). Sin embargo, a pesar de la existencia de tal diferencia cualitativa entre las distintas variedades de pizarra, resulta revelador que los habitantes de El Santuario explotaran casi exclusivamente la pizarra grisácea, precisamente aquella de menor calidad (Figura 2).

Este hecho podría tener su explicación en la existencia de estrategias de captación diferen-

ciadas, como apuntaría la diferencia en las bases naturales de las distintas materias primas que se han encontrado en El Santuario. Al contrario de lo que ocurre con el cuarzo, la cuarcita o la pizarra asalmonada y sílice –aparecidas casi en su totalidad en forma de cantos rodados recogidos probablemente en los cauces de los ríos cercanos o bien en los sedimentos removilizados en época terciaria que se encuentran al pie mismo del yacimiento– en el caso de la pizarra grisácea parece existir una preferencia por bloques angulosos de origen primario que podrían haber sido recogidos de cualquier zona próxima al yacimiento, donde esta roca es mayoritaria.

Sin embargo, creemos que la explicación de una mayor explotación en base a la proximidad o abundancia de esta materia prima resulta hasta cierto punto reduccionista. A nuestro juicio, la diferenciación en las estrategias de captación evidencia una demanda concreta de la pizarra grisácea sobre las demás por parte de los habitantes de El Santuario.ⁱⁱ Según esto, para entender la causa de dicha explotación preferente deberíamos averiguar, en primer lugar, la finalidad con la que se han acometido los procesos de talla que han originado una demanda desigual de los distintos tipos de pizarra.

Debido a sus características, la pizarra gris no puede proporcionar filos resistentes para actividades de corte ni tampoco ángulos tenaces que soporten labores de raspado o perforación. De hecho, si revisamos la industria sobre pizarra recuperada en el yacimiento, observaremos que parece existir una estrecha relación entre la explotación de la pizarra y la fabricación de proyectiles, dado que la casi totalidad de útiles realizados en esta materia prima son puntas de flecha.

Las intervenciones en el interior de El Santuario y la terraza exterior dieron lugar a la aparición de 12 puntas de flecha de tipos diversos de las cuales 9 están realizadas en pizarra entre las que la variedad absolutamente predominante es, como era de prever, la grisácea, que sirve de soporte para 7 de los proyectiles (58% del total). El elevado índice de fragmentación (44%), ha hecho muy difícil poder clasificar tipológicamente muchos de estos artefactos. Los tipos presentes serían los de puntas de base cóncava,

de base bicóncava, de pedúnculo y aletas y pedunculadas simples. Este tipo de piezas, sobre todo las de base cóncava y las de pedúnculo y aletas, son muy frecuentes en el calcolítico del Noroeste, la Meseta Norte y el Norte de Portugal y pueden encontrarse, en muchos casos también fabricadas sobre pizarra, en niveles II y III de Vinha da Soutilha (Jorge, 1986,261) o en el también zamorano de Las Pozas (Val Recio, 1992,56). En Muchos de estos yacimientos también parece existir, como ya hemos dicho, una clara vinculación entre la pizarra y las puntas de flecha (Figura 3).

Yacimiento	Pizarra	Sílex	Otros
Vinha da Soutilha	40	3	4
	83.3 %	6.2 %	10.3 %
S. Lourenço	5	0	1
	83.3 %	-	16.6 %
Pastoria	6	3	2
	54.5 %	27.2 %	18.1 %
Castelo de Aguiar	2	7	3
	16.6 %	58.3 %	25 %
Buraco da Pala II	4	1	7
	33.3 %	8.3 %	58.3 %
Perdigões	28	3	-
	90.3 %	9.6 %	-
Santuario	9	1	2
	75 %	8.3 %	16.6 %

Fig.: 3. Distribución de puntas de proyectil según su materia prima en los yacimientos de Vinha da Soutilha, S. Lourenço, Pastoria, Castelo de Aguiar, Buraco da Pala II, Perdigões y el "Santuario". (Fábricas y Rodríguez, 2008).

Teniendo en cuenta dicha vinculación hemos establecido la hipótesis de que la pizarra grisácea fue escogida frente a otras variedades de mayor calidad precisamente por su estructura foliácea. Esta afirmación se basa en el hecho de que dicho material permitiría obtener rápidamente soportes de un grosor adecuado para la realización de proyectiles, evitando el paso intermedio que se debe dar en otras materias primas: el adelgazamiento del soporte original. Esta labor, tremendamente costosa, obliga a llevar a cabo retoques planos y sobreelevados por toda la superficie de la pieza, hecho que aumenta exponencialmente el tiempo dedicado a su producción. Este acondicionamiento es del todo innecesario en el caso de la pizarra.

Así pues, parece que en la explotación de la pizarra se ha optado, al igual que el cuarzo, por una estrategia centrada por una parte a la explotación preferencial de materias primas loca-

ⁱⁱ De hecho, en las inmediaciones de El Santuario pueden encontrarse cantos de chert de una calidad para la talla superior a la de la pizarra pero que, en el caso concreto de este sector, apenas fue utilizado. Sin embargo, sólo en el caso de la pizarra grisácea parece existir una estrategia de captación con un cierto nivel de planificación, apuntándose incluso la posibilidad de que se hubiesen llevado a cabo trabajos de extracción de esta roca.

les y por otra parte a la reducción de los “costes de producción”, entendidos primordialmente como ahorro de tiempo. Lamentablemente, la visión que hayamos podido alcanzar de este proceso está profundamente limitada por el escaso número de útiles acabados o de preformas que nos revelen los pasos finales de la transformación de estos objetos, esta ausencia ha sido parcialmente superada a partir de observación de las características técnicas de las puntas recuperadas así en base a la reproducción experimental de la talla y utilización de estos artefactos.

3.1. Condicionantes técnicos de la talla en la pizarra con un alto grado de exfoliación.

La reducción de los bloques de pizarra para la consecución de soportes adecuados para la realización de proyectiles no puede haberse realizado, dada la mencionada estructura de la pizarra grisácea, mediante el golpeo en una dirección perpendicular al plano de clivaje de la pieza; de realizarse de este modo la flexibilidad de la pizarra impediría la extracción de soportes útiles si no tan sólo pequeñas lascas o, si el bloque es de poco espesor, provocaría una fractura anárquica imposible de aprovechar (Figura 4 a). Por la contra, si el golpeo se realiza en la misma dirección de los planos de debilidad de la pieza o planos de clivaje se conseguirá, sin excesiva dificultad, una fractura del bloque en dos fragmentos iguales, o hemilitos, de la misma longitud que el bloque original (Figura 4 b).

Los artesanos prehistóricos parecen haber interiorizado rápidamente dicha circunstancia, pues los análisis de la industria lítica de El Santuario han revelado que utilizaron precisamente este método para reducir los bloques de pizarra lo que, a nuestro juicio, probablemente debieron de haber hecho mediante la percusión indirecta, utilizando para ello un cincel de madera o de hueso relativamente apuntado. También cabe la posibilidad de que hayan usado para este fin alguno de los cantos alargados de cuarcita encontrados en el yacimiento, varios de los cuales presentan restos de piqueteado provocado por la percusión. También es posible que se realizara el desbastado de los bloques mediante reducción bipolar sobre yunque, perfectamente atestiguada en la industria sobre cuarzo de este yacimiento; sin embargo, la reproducción experimental que hemos realizado, ha demostrado que esta técnica implicaría una fragmentación muy importante del material y no proporcionaría soportes apropiados para la fabricación de puntas de proyectil.

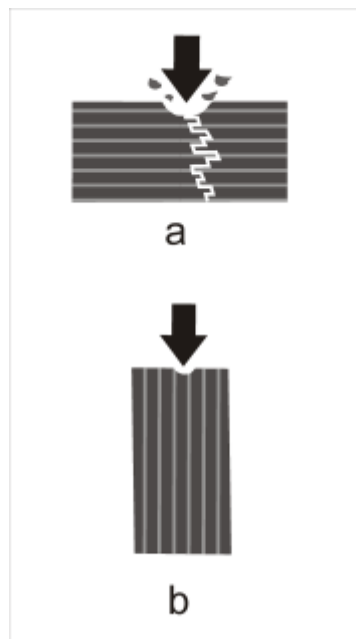


Fig.: 4. Dirección de golpeo inapropiada (a) y apropiada (b) para conseguir una reducción satisfactoria del bloque de pizarra.

En todo caso, el objeto de este proceso de reducción sería el de fracturar el bloque original en dos o más hemilitos, los cuales, a su vez, serían sometidos a reducción con el fin último de conseguir un buen número de hojas de pizarra con un grosor lo suficientemente reducido como para servir de soporte a las futuras puntas de flecha: menos de 5 mm. Dichos productos serían difíciles de clasificar según los criterios tradicionales dado que la separación entre las categorías de núcleo y lasca no sería operativa en la mayoría de los casos pues las hojas derivadas de una primera fase de reducción pueden ser explotadas como núcleos en un segundo momento. Por otra parte, en las hojas o lascas obtenidas resulta imposible –salvo en el caso de las corticales– la diferenciación entre las caras ventrales y dorsales; asimismo en la mayoría de los casos resulta imposible identificar la cara talonar, la cual no suele conservar marcas del punto de impacto.

La búsqueda, por parte de los artesanos prehistóricos, de un grosor determinado en los soportes durante la reducción, por encima de otros criterios como la morfología, etc... se evidencia, a nuestro parecer, en los índices de L/A y L/E de los productos de talla derivados en las distintas fases de desbastado del núcleo (fractura de la base natural, reducción de los hemilitos a hojas de un espesor variable y, finalmente, ob

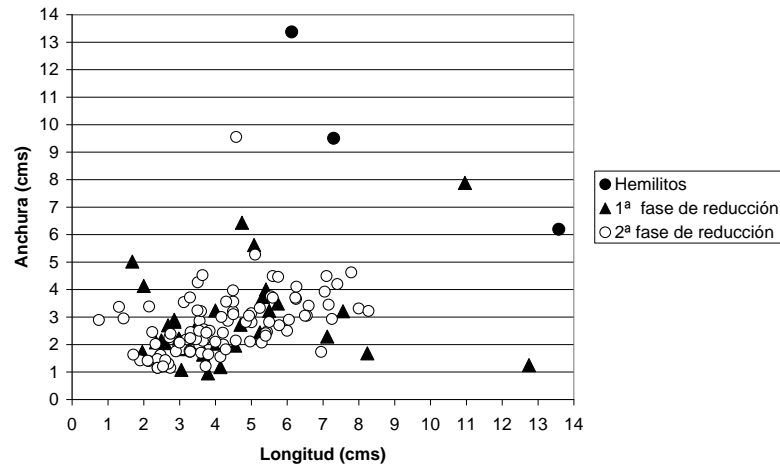


Fig.: 5. Índice de L/A de los productos derivados de la reducción de los bloques de pizarra.

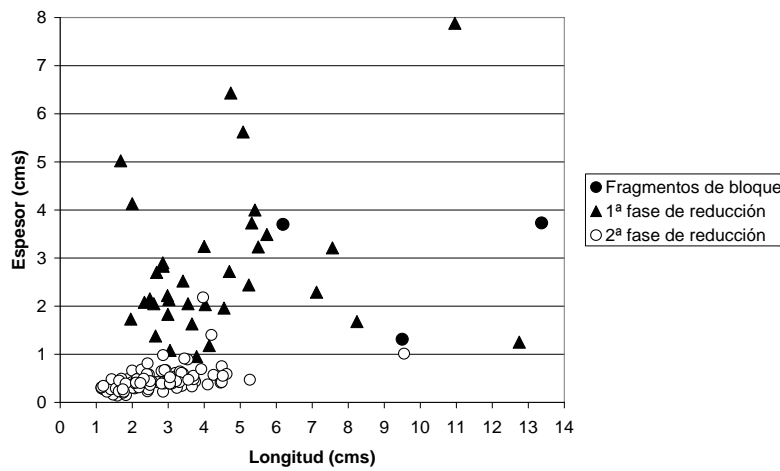


Fig.: 6. Índice de L/E de los productos derivados de la reducción de los bloques de pizarra.

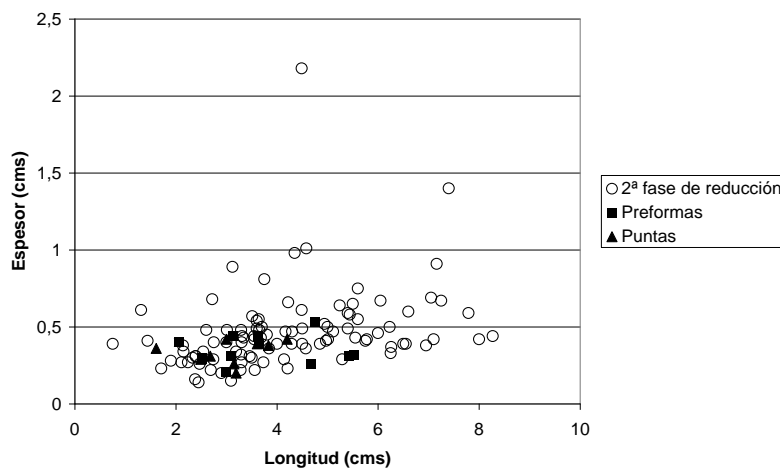


Fig.: 7. Índice de L/E de hojas de pizarra, preformas y puntas acabadas.

tención de soportes de escaso grosor mediante

la reducción de dichas hojas).

Así, la relación entre Longitud y Anchura de los productos derivados de las distintas fases de reducción no permiten apreciar diferencias significativas (Figura 5); sin embargo, la ratio Longitud/Espesor sí muestra dicha diferenciación (Figura 6), observándose así mismo una clarísima concentración de las lascas en espesores menores a 1 centímetro y, más concretamente, por debajo de los 5 milímetros. Finalmente, si comparamos el índice L/E de estas hojas con los de las puntas y preformas de esta misma materia prima podremos comprobar como existe una clara equiparación en cuanto a su grosor (Figura 7).

En lo que se refiere al esbozado de las piezas, éste se iniciaría con la delimitación de la zona proximal. El despeje de la zona basal, sobre todo si se trata de puntas con pedúnculo y aletas, resulta una de las fases más complicadas y con mayor peligro de fractura a la que se ve sometida la pieza en el proceso de elaboración. La dificultad de este proceso viene dada por la necesidad de realizar el retoque abrupto lo que implica la necesidad de incidir sobre la pieza con un ángulo bastante perpendicular al plano de clivaje, con el consiguiente riesgo de fractura incontrolada, debido a la particular estructura interna de la pizarra en la que nos hemos referido en las páginas anteriores.

El peligro de fractura de la pieza durante la realización de este paso se evidencia por la existencia de varias preformas abandonadas justo en dicho punto, precisamente por la fractura del pedúnculo o de una de las aletas. Este riesgo de fractura es probablemente el culpable de que los artesanos prehistóricos hubieran iniciado el acabado de las piezas precisamente por la parte proximal, dado que sería preferible la fractura en una pieza en la fase inicial de configuración que en una punta casi acabada. Éste no tiene por que ser un comportamiento general si bien los escasos ejemplares de preformas que se han recuperado en el sector de El Santuario así lo indican.

Tras la delimitación de la zona proximal, se iniciaría el despeje de los filos de la pieza mediante retoque subparalelo, bifacial, "plano" o "semiplano" y de tendencia escaleriforme. Este proceso sería, en la pizarra gris, diferente al acometido en las demás variedades de pizarra u otras materias talladas en El Santuario.

El estudio de la morfología del retoque en esta variedad de pizarra y su posterior reproducción experimental ha evidenciado que el gesto

aplicado difiere levemente del que se aplica en el caso del sílex, el cuarzo o la chert en los que la fuerza ejercida por el impacto o la presión incide por igual en toda la materia, provocando una fractura controlada que se introduce en la pieza.

En la pizarra, sin embargo, la existencia de capas separadas por los planos de clivaje impide, como hemos visto en el caso de la talla, un golpeo eficaz desde un ángulo perpendicular a éstas. Creemos por lo tanto, que el retoque debe ser hecho por presión, cuyo mayor control permite superar parcialmente la problemática derivada de su particular estructura interna. Para ello se deben de haber utilizado necesariamente retocadores cuyo ápice distal fuera apuntado, dado que los romos de mayor anchura (varillas, etc...) se han mostrado ineficaces durante el proceso de reproducción experimental. Por lo tanto, creemos que los artefactos empleados para el retoque pueden haber sido instrumentos similares a los punzones sobre metápodo, tan frecuentes en los yacimientos calcolíticos de la Península o incluso varillas de cobre que podrían haber sido utilizadas como retocadores, siendo enmangadas en astas de ciervo (Blasco et al., 2007)

Con un útil de este tipo, el proceso de retoque se habría realizado mediante un gesto ligeramente diferente al observable en otras materias primas. En primer lugar el punto sobre el que se ejerce la presión debe encontrarse más hacia el interior de la pieza y no en el borde de la misma, como ocurre en el caso del sílex. De no realizarse de esta manera, se corre el riesgo de que el presionador resbale, embotando el borde y haciendo posteriormente muy difícil su recuperación. También a diferencia de lo que ocurre en otras materias primas, la presión no se debe ejercer primero hacia el interior y luego, mediante un movimiento de palanca, hacia abajo, sino que solamente se debe realizar la segunda parte del mismo. En todo este proceso es fundamental la sujeción de la pieza para impedir que las extracciones se prolonguen demasiado hacia el interior, corriendo el riesgo de inutilizarla. También al contrario que en el sílex u otras materias primas, no es necesario realizar la abrasión de las aristas para conseguir su consolidación, de realizarse se corre el riesgo de pulir literalmente la pieza, dándoles un ángulo demasiado abierto que impedirá la realización del retoque.

Las implicaciones derivadas de la particular manera de realizar este tipo de retoque hacen que éste no se pueda definir, desde un punto de vista estricto, a partir de varias de las categorías (fundamentalmente en lo que se refiere al ángulo

del mismo) aplicadas al retoque en otras materias primas (Fábregas y Rodríguez, 2008).

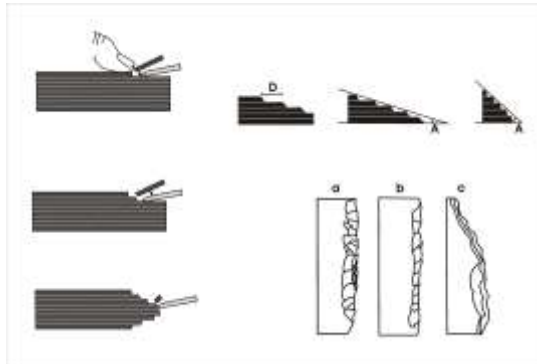


Fig.: 8. Reconstrucción ideal del proceso de retoque de tendencia abrupta en pizarra con un alto grado de exfoliación. Relación entre la distancia del escalonado (D) en el retoque y el ángulo (A) del mismo. Morfología de los retoques en distintas variedades de pizarra (A: asalmonada; B: silícea negra; C: pizarra con un alto grado de exfoliación). (Fábregas y Rodríguez, 2008).

Tanto las características de la materia prima como de los gestos técnicos empleados durante el retoque provocan que la morfología de éste también sea ligeramente diferente al que se puede observar en otras rocas e incluso en las demás variedades de pizarra. Estas diferencias también se percibirán en la profundidad del retoque, que rara vez pasa de ser marginal, y en la sección de los mismos ya que ésta tenderá a ser siempre escaleriforme (Figura 8).

De este modo se fabricaron la mayoría de los filos de las puntas de pizarra recuperadas en el yacimiento; este retoque es, generalmente, marginal, de tendencia semiplana, subparalelo y bifacial. La duración media del proceso de fabricación de una de estas puntas es, por parte de un tallador con un nivel bajo-medio de experiencia, de apenas unos 10 minutos

4.- El carácter funcional de las puntas de pizarra. Una perspectiva experimental.

Una de las principales preocupaciones con las que se inició este trabajo fue la de dilucidar si los proyectiles realizados en este tipo de materia prima resultarían funcionales a la hora de ser engarzados en un astil y lanzados con un arco. Dicho punto ya había sido puesto en duda por algunos autores (Lago et al., 1998, 133) quienes consideraban que, debido a la escasa resistencia de la materia prima en la que estaban fabricadas, este tipo de puntas debía de tener necesariamente una naturaleza votiva.

Para comprobar la certeza de tal afirmación se diseñó un protocolo de experimentación que tuvo por objetivo la fabricación, enmangue y utilización de varias puntas de flecha realizadas en los distintos tipos de pizarra explotada en El Santuario: grisácea, asalmonada y silícea negra.

Se recogieron varios bloques de pizarra en las inmediaciones de El Santuario, los cuales fueron reducidos con percusión indirecta blanda –utilizando asta de ciervo y cobre– así como también mediante la técnica bipolar, empleando cantos de cuarcita. Una vez obtenidos los soportes del grosor y tamaño deseados, se acabaron las piezas mediante retoque por presión empleando como retocadores varillas cortas de asta y cobre así como un “ishi stick” de mayor longitud para las áreas de mayor resistencia. El resultado fue la realización de una veintena de puntas de flechas de las cuales la mitad han sido enmangadas y utilizadas.

Estas puntas presentan unas medidas aproximadas a las recuperadas en El Santuario tanto en su longitud y anchura como también en su espesor. Como puede comprobarse en el cuadro siguiente (Figura 9) los Índices de *Alargamiento* (L/A), de *Aplastamiento* (A/E) y *Afinamiento* (L/E)ⁱⁱⁱ

	ARQUEOLÓGICAS	EXPERIMENTALES
IL	1,73	1,72
IA	5,67	6,62
IF	9,32	9,51

Fig.: 9. Índice de Alargamiento (IL), de Aplastamiento (IA) y de Afinamiento (IF) de las puntas de pizarra recuperadas en El Santuario y de las realizadas experimentalmente.

En un segundo momento se procedió a su enmangado en astiles de madera de cedro de unos 50 cm. de longitud. Para ello se realizó un ranurado del extremo distal del astil en el cual se colocó la punta que posteriormente fue envuelta con intestinos de cordero (Figura 10). Este método se demostró perfectamente válido, proporcionando una perfecta sujeción de la punta sin que fuera necesario emplear ninguna clase de cola u otro tipo de fibras. La parte proximal del astil fue dotado de un emplumado de pluma natural para dotar de una mayor estabilidad a las piezas en el momento de ser lanzadas. El conjunto de las piezas enmangadas no superó el pe-

ⁱⁱⁱ Estos índices han sido calculados según los criterios, ya clásicos, establecidos por B. Bagolini (1970).

so máximo de 37 grs. ni disminuyó de un mínimo de 25 grs. Teniendo en cuenta estos criterios métricos y masa, tanto de las puntas por separado como del conjunto de las flechas serían susceptibles de ser utilizadas.

En este sentido, son muchos los estudios que han tratado el tema de la arquería prehistórica y en los cuales se han definido una serie de rasgos básicos que hacen del proyectil un arma arrojada más o menos efectiva. Uno de estos criterios es el métrico: a pesar de que las puntas de proyectil suelen tener una longitud bastante variable se establecen, de un modo general, unos límites a partir de los cuales un proyectil tiene más posibilidades de fracturarse o deja de ser efectivo. Algunos autores afirman, siguiendo criterios de resistencia y aerodinámica, que las puntas de flecha que rondan los 5 centímetros son más efectivas (Muñoz, 1999,31); en cuanto al peso parece que, por lo general, los proyectiles neolíticos no superarían los 5 gramos, alcanzando la flecha enmangada un peso aproximado de unos 30 gramos (Ibídem). En este sentido podemos afirmar que tanto los ejemplares recuperados El Santuario como los realizados experimentalmente cumplen las características de tamaño y peso adecuados para una correcta funcionalidad.



Fig.: 10. Ejemplo de reproducción experimental de una punta de pizarra.

Así pues, para comprobar dicha utilidad de, se procedió a lanzar las réplicas experimentales por medio de un arco largo de madera que desarrolla una tensión máxima de 32 libras. Las flechas se lanzaron a una distancia de 8 metros contra una piel de cabra seca reforzada con otra curtida y, finalmente un pequeño tablero de madera de aproximadamente medio centímetro de espesor.

El resultado alcanzado fue bastante satisfactorio pues las piezas demostraron perfectamente su valía al atravesar por completo el cuero y la madera. Además se comprobó la resistencia de las mismas dado que, por lo general, el nivel de fractura de las puntas fue bastante bajo e incluso muchas de ellas hubieran sido perfectamente reutilizables. Las principales fracturas se produjeron en el astil, en la zona de encaje entre éste y la punta.

Una vez determinado el carácter funcional, consideramos que queda pendiente el aumento del corpus experimental que nos permita alcanzar datos estadísticamente significativos acerca de los parámetros de penetración y de fractura asociados con el tamaño y características de las piezas (observando, por ejemplo, si el índice de fractura es mayor en las piezas pedunculadas o en las de base cóncava). Así mismo, se hará necesario en un futuro identificar los estigmas provocados por el uso en este tipo de piezas dado que, hasta donde hemos podido comprobar en el estado actual de experimentación, éstos no responden a las clásicos observados en los proyectiles de sílex o obsidiana (Odell y Cowan, 1986; Flenniken y Raimond, 1986; Dockall, 1997).

5.- Conclusiones.

Por todo lo expuesto a lo largo de esta comunicación, pensamos que la elección de la pizarra gris como soporte mayoritario para la creación de puntas de flecha frente al cuarzo o al chert, mucho más resistentes pero al mismo tiempo mucho más difíciles de trabajar, supone una nueva prueba acerca del carácter profundamente “economizador” con el que estas gentes concibieron la producción de artefactos líticos.

La rentabilidad de la pizarra gris se constituye pues como la mejor cualidad de esta materia prima, siendo la responsable de que existiera un profundo interés por la misma y que, como consecuencia, se hayan producido importantes labores de talla en esta materia prima (al igual que ocurre con el cuarzo). El ahorro de tiempo de trabajo, derivado de sus características físicas

y de la simplicidad del proceso de producción, unidos a la facilidad de recolección de materia prima en el entorno inmediato son, pues, los dos factores explicativos fundamentales del uso mayoritario de pizarra y cuarzo para fabricar los artefactos recuperados en El Santuario.

6.- Agradecimientos:

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Javier Baena, Germán Delibes, Felipe Cuartero, Diego Puig y Alberto Risco; al Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras de la UAM; a la Unidade de Raios X de la RIAIDT (Rede de Infraestructuras de Apoio a Investigación e o Desenvolvemento Tecnolóxico) de la Universidad de Santiago de Compostela y al Club de Tiro con Arco de la UAM.

7.- Bibliografía:

- BAER, J.L.
1921 A Preliminary Report on the so-called bannerstones. **American Anthropologist**, Vol. 23, Nº 4, 445-459.
- BAGOLINI, B.
1970 Ricerche tipologiche sul gruppo dei foliate nelle industrie di età olocenica della Valle Padana. **Anali dell'Università di Ferrara (Nuova Serie), Sezione XV, Paleontologia Umana e Paleontologia**, Vol. 1, 221-254.
- BLASCO BOSQUED, M.C.; DELIBES DE CASTRO, G.; RÍOS, P.; BAENA PREYSLER, J.; LIESAU VON LETTOW-VORBECK, C.
2007 El poblado calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): Un escenario favorable para el estudio de la incidencia campaniforme en el interior peninsular. **Trabajos de Prehistoria**, 64, Nº 1, 151-164, CSIC, Madrid.
- DOCKALL, J.E..
1997 Wear –Traces and Projectile Impact: A review of the experimental and archaeological evidence, **Journal of Field Archaeology**, Vol. 24, Nº 3, 321-331, Boston University.
- FÁBREGAS VALCARCE, R.; RODRÍGUEZ RELLÁN, C.
2008 Gestión del cuarzo y la pizarra en el Calcolítico Ibérico: el "Santuario" de El Pedroso (Trabazos de Aliste, Zamora), **Trabajos de Prehistoria**, (en prensa), CSIC, Madrid.
- FLENNIKEN, J.J.; RAYMOND, A.W.
1986 Replication Experimentation and Technological Analysis, **American Antiquity**, Vol. 51, Nº 3, 603-614, Society for American Archaeology, Washington.
- I.G.M.E.
1975 **Monografías de rocas industriales: pizarras**, Colección-Informe, Madrid.
- JENNESS, D.
1923 Origin of the copper Eskimos and their copper culture **Geographical Review**, Vol. 13, Nº 4, 540-551.
- JORGE, S.O.
1986 **Povoados da pre-historia recente: IIIº inícios do IIº Milenio a.C. da Região de Chaves – Vª.Pª de Castelo de Aguiar (Trás-Os-Montes occidental)**, Instituto de Arqueología da Faculdade de Letras do Porto, Porto.
- LAGO, M.; DUARTE, C.; VALERA, A.; ALBERGARIA, J., ALMEIDA, F. y CARVALHO, A.F.
1998 Povoado dos Perdígões (Reguengos de Monsaraz): dados preliminares dos trabalhos arqueológicos realizados em 1997, **Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología**, Vol.1, Nº 1, 45-102, Instituto Português de Arqueologia. Lisboa.
- MUÑOZ SÁNCHEZ, F.S.
1999 Algunas consideraciones sobre el inicio de la arqueología prehistórica, **Trabajos de Prehistoria**, 56, Nº 1, 27-40, CSIC, Madrid.
- ODELL, G.H.; COWAN, F.
1986 Experiments with Spears and Arrows on Animal Targets. **Journal of Field Archaeology**, Vol. 13, Nº 2, 195-212, Boston University.
- PROUS POURIER, A.P.
2004 **Apuntes para análisis de industrias líticas**, Ortegalia. Monografías de Arqueología, Historia e Patrimonio. Nº 2. Fundación Federico Maciñeira, Ortigueira.
- RODRÍGUEZ RELLÁN, C.; FÁBREGAS VALCARCE, R.
2006 Industria lítica del yacimiento calcolítico de Lavapés (Cangas de Morrazo, Pontevedra), **Sautuola**, 12, 135-156, Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola, Santander.
- RODRÍGUEZ RELLÁN, C.
2006 **La industria lítica en el sector "Santuario" de El Pedroso (Trabazos de Aliste, Zamora)**, Tesis de Licenciatura presentada Abril de 2006 en el Departamento de Historia I, Universidade de Santiago de Compostela. (Inédita).
- VAL RECIO, J.M.
1992 El yacimiento calcolítico precampaniforme de Las Pozas, en Casaseca de las Chanas, Zamora, **Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología**, LVIII, 47-63, Universidad de Valladolid.