

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a: D. Stanford y B. Bradley por compartir sus conocimientos y experiencia; E. Callahan por sus consejos y enseñanzas a través de los años; P. Jodry por su constante apoyo y amistad; María de las Mercedes Cuadrado Woroszyllo por su ayuda incondicional y por la lectura crítica de la nota; Comisión Fulbright de Argentina por haberme concedido la beca de investigación que posibilitó mi estadia en la Smithsonian Institution en Washington D.C.; a la Fundación Antorchas y al Council for Internacional Exchange for Scholars por solventar con sus fondos a dicha beca.

4. NOTAS FINALES

1. En este caso, son el resultado intencional de una particular técnica de adelgazamiento bifacial y, en consecuencia, no se tratan de accidentes de talla.
2. Con los percutores de piedra blanda, muchas lascas observadas presentan estrías muy marcadas y lascas adventicias formadas en el cono de percusión podrían ser de mayor tamaño que las que dejan los percutores de hueso o asta. Estas podrían llegar a ser algunas de las sutiles diferencias entre esta clase de subproductos de talla.

BIBLIOGRAFÍA

- Callahan, E. 1979. The Basics of Biface Knapping in the Eastern Fluted Point Tradition. A Manual for Flintknappers and lithic analysts. Archaeology of Eastern North America 7 (1): 1-180.
- Callahan, E. 1980. Respuesta a: Comments on Errett's response to Clovis Anaysis por Bob Patten, Flintknappers' Exchange 3 (1): 17, Albuquerque.
- Callahan, E. 2003. Apprentisheship, Staging, and Social Influence in Danish Dagger Production. Comunicación presentada en el simposio "Skilled Production and Social Reproduction. Aspects on Traditional Stone Tool Technologies", Uppsala University, Uppsala.
- Crabtree, D. 1967. Notes on Experiments in Flintknapping: 3. The Flintknapper's Raw Materias. Tebiwa 10 (1): 8-24, Pocatello.
- Crabtree, D. 1972. An Introduction to Flintworking.
- Fleniken, J. 1980. Working Obsidian and Prehistoric Fluting Techniques. Flintknappers' Exchange 3 (3): 21, Albuquerque.
- Nami, H. G. 2002. Comentario al libro "Tecnología Lítica Experimental. Introducción a la Talla de Utillaje Prehistórico" editado por J. Baena Preysler, BAR International Series 721, Oxford, 1998. Trabajos de Prehistoria 59 (1): 182-185, Madrid.
- Nami, H. G. 2003a. Experimentos para explorar la secuencia de reducción Fell de la Patagonia Austral. Magallania 30: 107-138, Punta Arenas.
- Nami, H. G. 2003b. Experiments to Explore the Paleoindian Flake-Core Technology in Southern Patagonia. Comunicación presentada en el simposio "Skilled Production and Social Reproduction. Aspects on Traditional Stone Tool Technologies", Uppsala University, Uppsala.
- Nami, H. G. 2004. Observaciones actualístico-experimentales sobre los núcleos preparados de la costa norpatagónica. Enviado para su publicación.
- Nami, H. G. y D. Elkin. 1994. Aportes para la categorización de instrumentos de talla en base a su densidad. Revista de Estudios Regionales 12: 7-18, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

- Stanford, D. y B. Bradley. 2002. Ocean Trails and Prairie Paths? Thoughts about Clovis Origins. The First Americans. The Pleistocene Colonization of the New World (editado por N. Jablonski), pp. 255-271, Memoirs of the California Academy of Sciences, 27, San Francisco.
- Whittaker, J. C. 2004. American Flintknappers. Texas University Press, Austin.

BRAMADERAS. EXPERIMENTACIÓN DE USO Y CONSTRUCCIÓN

Jesús Vega Hernández
hondero@wanadoo.es

1. EL PODER DEL SONIDO

En todas las religiones se atribuye al sonido un poder sagrado, unas veces en forma de palabra como en la cristiana (al principio era el verbo, y el verbo estaba con Dios, y el verbo era Dios) o en forma de expresiones verbales o mantras, como en la hindú, de los cuales el más simple y a la vez el primordial, origen de todo, es el OM, cuya vibración profunda es interpretada como el sonido mismo de la creación. Otras veces son meros sonidos instrumentales los que poseen ese poder sagrado. En las religiones chamánicas, y las asiáticas o americanas, diversos instrumentos, pero sobre todo el tambor, con su ritmo grave y repetitivo, tienen el poder de ser vehículo o transportar al chamán al mundo de los espíritus por medio del trance. Estos instrumentos cobran así un valor sagrado y son contemplados como los portadores de la voz de los espíritus que se comunican con el hombre.

Desde nuestra perspectiva racionalista occidental, determinados sonidos y ritmos repetitivos son capaces, asociados a otros agentes, de provocar estados alterados o potenciados de conciencia, posibilitando la entrada en trance de personas especialmente preparadas, que pasan así a niveles de percepción más profundos, a los contenidos intuitivos del inconsciente y la visión arquetípica de lo real. Evidentemente, ello se articula con contextos culturales que incluyen una visión sagrada de la existencia, no materialista ni racionalista a ultranza.

Uno de estos instrumentos sagrados o mágicos es la bramadera, empleada ya en la religión paleolítica, en los rituales de las cuevas con pinturas.

2. IDENTIFICACIÓN

La bramadera es una plaqueta alargada de madera o hueso, y en ocasiones metal, sujeta por una perforación en un extremo a una cuerda larga, por medio de la cual se golpea a la manera de una honda haciéndola producir un sonido característico, que ha sido interpretado en las culturas primitivas como de carácter sobrenatural o sagrado, y empleado generalmente en los rituales de iniciación.

3. DENOMINACIONES

Su nombre sugiere con bastante precisión el sonido que hacen al girar. Se las conoce también por otros nombres, como zumbadores, que resulta más impreciso en cuanto a la identifica-

ción sonora, o como rombos, denominación francesa (rhombe), aludiendo también de manera imprecisa a su forma, ya que existiendo diversos diseños, el rómbico, elongado o no, no es el más frecuente, sino el fusiforme. En inglés se ha difundido mucho el nombre de "bull roarer" (bramador de toro), pretendiendo precisar más aún la sonoridad. Churinga es el nombre empleado para designar los artefactos de este tipo usados de manera significativa por los aborígenes australianos, aunque también se emplea para designar otros objetos diferentes, realizados en piedra o madera y de forma general más ancha u ovoide y mayor tamaño, no aerófonos, conteniendo símbolos totémicos y diferente información esquemática de carácter sagrado para el clan. Se le han dado también otros nombres, como el de "palo zumbador" en Mesoamérica.

Nos gusta, sobre todas las demás, la denominación de bramaderas o bramadoras, ya que dentro de su precisión identificativa sonora, deja un amplio margen a las variaciones en sonido que el instrumento puede adoptar en función de su diseño. El bramido del toro es bastante aproximado a su sonido. Algo menos grave es el bramido del mar o del viento fuerte, que también se dan en los ejemplares de diseño más pequeño.

4. ORIGEN

Aparecen por primera vez en los registros arqueológicos del Paleolítico Superior, junto a otros objetos de configuración semejante con los que a veces se las ha confundido, como son los colgantes, teniendo en común con ellos una perforación en un extremo y dibujos grabados de diferentes tipos. Es muy clara la diferenciación que hace al respecto L.Barandiarán: los colgantes suelen ser de sección cilíndrica, o mucho más gruesa al menos que las bramaderas; de mayor peso y realizados en cuerna. Tampoco se confunden con las figuras de peces recortadas en placa de hueso o marfil, que carecen de perforación aunque llevan un estrangulamiento en la cola. Tampoco deben confundirse con los colgantes en forma de elipse, labrados en cuerna de cérvido y de sección más maciza, sin perforación aunque con un estrangulamiento distal o cabezuela para sujeción del colgante. Por el contrario, las bramaderas prehistóricas están realizadas en lámina de hueso, escindida de una costilla de animal, y son extraordinariamente delgadas y de sección transversal muy aplanada, tendiendo a lo plano convexo. Su diseño es generalmente fusiforme u ovalado y siempre llevan una perforación en un extremo, a veces en una cabezuela o botón destacada de la pieza.

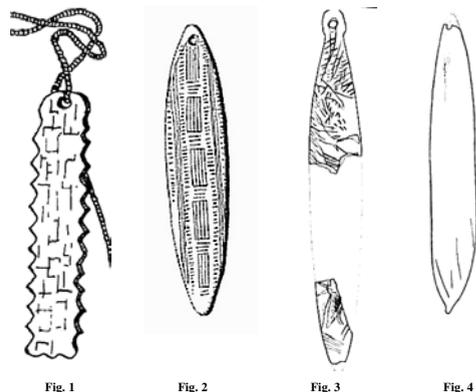
5. DENOMINACIÓN Y TIPOS

Más allá de los tiempos prehistóricos, hay que destacar el conocimiento y uso de la bramadera por griegos y romanos en diferentes ritos religiosos que describiremos más adelante. En tiempos más recientes, hay que referirse a poblaciones aborígenes de Australia, Nueva Guinea, Brasil, sur de África y América del Norte, principalmente. Pero hay registros de su uso por todas partes, como en América del Sur y Central, y en Europa. En España se ha usado en las diferentes regiones, aunque su uso, perdido el carácter mágico-religioso de las culturas primitivas, aparece reducido a lo lúdico y en algunos casos a instrumento de pastores para asustar a diversos animales. Barandiarán documenta esta bramadera o "furrunfarra" de Álava. (fig.1). Obsérvese el diseño rectangular de bordes denticulados, que añaden un poco más de sonoridad al instrumento. Los diseños de cada época y área tienen sus peculiaridades, aunque predomina el modelo ya opti-

mizado en la prehistoria, fusiforme, con o sin una pequeña cabeza donde se localiza el orificio de amarre de la cuerda.

Los especímenes prehistóricos que se conservan están realizados en hueso -sin excluir la posible existencia de otros en madera que no se habrían conservado-, extraído, como se dijimos, por escisión longitudinal de una costilla. Dado su origen, pueden estar ligeramente curvados longitudinalmente. Con frecuencia llevan grabados naturalistas, simbólicos o geométricos, y diferentes marcas o líneas de interpretación dudosa.

Un espécimen muy citado y bien conservado es el conocido de Lalinde, Dordoña (Francia), con decoración geométrica y dimensiones de 18 x 4 cm (fig. 2). Cuando se descubrió, llevaba adherida todavía una capa de ocre rojo, evidenciando su carácter mágico-religioso. Otro interesante espécimen es el de la Cueva del Pendo, conservado en dos trozos, con una pequeña cabeza para el orificio de sujeción de la cuerda y dibujos naturalistas de ciervos. Sus dimensiones aproximadas podían ser 180 x 25 x 4 mm. (fig. 3)



Otro espécimen del área norte hispana, conservado casi entero, es el de la Cueva de

Aitzbitarte IV, de forma ahusada también pero sin cabeza, estando la perforación muy próxima a uno de los extremos. No tiene dibujos, a excepción de algunas rayas longitudinales de dudosa interpretación, y sus dimensiones son de 106 x 15 x 2 mm. (fig. 4) Otros fragmentos de bramadera hallados en la zona oscilan en dimensiones entre 8 y 14 cm. de longitud. Su sección es plano convexa, muy delgada.

Existen referencias del uso de bramadoras en la Creta minoica, asociados al culto del toro

y a los juegos taurinos tan peculiares de los cretenses. Parece que se empleaban en estos últimos para provocar la embestida del animal. Posteriormente se usaban en Grecia, asociados al culto de Dionisos en diferentes rituales místéricos. La forma de estas bramaderas era rómbica y su nombre "Rhombos". Hay que citar que el carácter ritual del Rhombos procedía de ser uno de los símbolos de Dionisos, como juguete asociado a su niñez en la mitología. Ello informa del carácter lúdico e infantil del instrumento en Grecia, además de su uso ritual. Los romanos heredarían el instrumento asociado al culto del mismo dios (Baco). Le daban igual nombre a un ingenio similar en cuanto a su carácter aerófono, utilizado como divertimento femenino y al que se atribuían determinados poderes o efectos mágicos. Era semejante al instrumento lúdico denominado en nuestro país "zumbador" - y de otras muchas maneras según la localidad-, consistente en una plaquita o disco atravesado por dos cuerdas atadas en los extremos. Las cuerdas se sujetan entre ambas manos y volteando sucesivas veces el disco para que se enrollen, se efectúan después extensiones y aflojamiento de manera que comienza a girar en uno y otro sentido produciendo un zumbido similar al de la bramadora, pero menos intenso.

Hay referencias de uso de la bramadora por los indios norteamericanos, asociando su sonido al del viento fuerte y se usaría en rituales de invocación al Gran Espíritu que se manifiesta con el trueno y trae la tormenta y la lluvia benéfica. También en el resto del continente americano se ha usado, incluidos algunos pueblos esquimales, como los Inuit.

Diferentes pueblos aborígenes en África del sur, Nueva Guinea, Nueva Zelanda, o Australia los han usado y aún los usan. Su sonido se interpreta en general como algo sobrenatural, la voz de los antepasados míticos, de los espíritus o de los dioses. Los diseños varían muy poco, siendo común la forma de huso bastante alargada. Compárense los diferentes diseños de tipos procedentes de Nueva Guinea, Australia y África (Fig. 5, fig. 6, fig. 7). La decoración es el signo más identificativo, y respecto a la forma, salvando el diseño casi rómbico del tipo africano (réplica actual), son muy parecidos los aquí mostrados.

Las bramaderas aborígenes australianas son las más significativas, así como los rituales en que se emplean son los mejor informados. Se las llama en lengua aborigen Churingas o Tjurungas, y en lengua anglosajona se ha popularizado el ya citado nombre de Bull Roarer. Con frecuencia van decoradas por una cara o por las dos, y los diseños son geométricos y de simbología tribal, aunque también pueden ser exclusivamente personales. Su sonido se asocia a lo sobrenatural y se emplean en los ritos de iniciación de los varones, estando prohibida su contemplación o uso a los no iniciados (mujeres y niños). Cuando tiene lugar un ritual, su sonido advierte a los no iniciados que deben abandonar la zona sagrada en que éste tiene lugar. Ya dijimos que por el mismo nombre se designan a otros objetos de carácter sagrado, también empleados en los rituales de iniciación, conteniendo simbología totémica y dibujos esquemáticos que representan información tribal esencial. Sirven de apoyo al relato mítico tribal, que se recita mientras se pasan los dedos por los diferentes símbolos referidos. La identidad del nombre con las bramaderas tiene su lógica, pues a veces las churingas tienen la misma forma, salvo el orificio empleado para la cuerda, aunque se construyen con frecuencia en piedra, de forma mucho más ancha y dimensiones mayores (fig. 8). Ambos son objetos sagrados, aunque su uso y función sea distinto. El "bull roarer" australiano se hace de "muga" (acacia aneura), de madera dura y compacta de color rojizo, más resistente y pesada incluso que el ébano. Esta madera, por sus buenas características de resonancia, se emplea para todo tipo de instrumentos musicales aborígenes, e incluso, por su elasticidad, para la

fabricación de arcos. La cuerda suele ser de cabello humano o pelo de zarigüella.

En cuanto a las dimensiones más comunes de las bramaderas hay que decir que son variables, desde algo menos de 10 cm hasta más de un pie de longitud, siendo distinto el sonido que producen según el tamaño. Las más pequeñas dan un sonido suave y más agudo, mientras que las grandes producen un sonido grave y profundo.

Finalmente hay que decir que el uso de bramaderas se ha incorporado, como instrumento musical, a algunas composiciones modernas persiguiendo el efecto especial de su sonoridad, e incluso se ha sintetizado electrónicamente.

7. EXPERIMENTACIÓN DE USO Y CONSTRUCCIÓN



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

La dinámica tiene lugar al voltear el instrumento a la manera de una honda e s curiosa y compleja. No entramos en for-

mularciones matemáticas, por otro lado complejas, bastándonos a los propósitos de este breve artículo el manejo de explicaciones intuitivas y prácticas. Por un lado, se produce un giro de la bramadera sobre su eje longitudinal (en prolongación de la cuerda). Este movimiento es el típico de



Fig. 8

zamiento de un plano rectangular en un fluido bajo ciertas condiciones de dimensión y peso. Se puede simular fácilmente dejando caer en el aire una tira de papel de pequeñas dimensiones. Comienza a girar como un rodillo debido a la resistencia del aire a su desplazamiento, que se adapta en remolino a su caída. Al girar la bramadera de esta manera, la cuerda de sujeción comienza a torsionarse, enrollándose sobre sí misma hasta que la fuerza de torsión es lo suficiente como para hacer que la bramadera empiece a girar en sentido contrario, deshaciendo la torsión y volviéndola a hacer en el nuevo sentido. Y así sucesivamente. La bramadera gira pues, alternativamente, en los dos sentidos, amortiguando su giro según la cuerda se aproxima a su límite de torsión. La combinación del movimiento de volteo y de giro de la bramadera producen en el aire una perturbación que se traduce en el típico zumbido o bramido del instrumento. Por otro lado, y dependiendo de las características de resonancia del material de la bramadera, el zumbido adoptará ligeras variaciones en timbre o intensidad. Pero básicamente el zumbido lo produce el diseño de la bramadera más que la naturaleza de su material, obteniéndose resultados semejantes empleando materiales de ensayo tan diversos como maderas duras y blandas, metales, cristales o escayola.

El sonido, en correspondencia con el giro de la bramadera en uno y otro sentido, se producirá a intervalos, ondulante en intensidad, apagándose y retornando en cada periodo de inversión del giro. Para que la bramadera suene con intensidad son necesarias varias cosas. La primera, que el volteo se produzca con suficiente energía centrífuga para que tense bien la cuerda y la velocidad de la bramadera pueda ser alta. Deberíamos utilizar por tanto, en principio, un material de cierto peso específico, como maderas duras, hueso consistente, metal, etc. Esto, sin embargo, puede obviarse parcialmente compensándolo con otros factores, como el espesor de la pieza, que añadiría peso a un mismo diseño. También hay que decir que incluso empleando materiales livianos, una vez formado el remolino de aire en torno a la bramadera, éste induce una cierta inercia durante el volteo, tensando también la cuerda, si bien tardará más en empezar a "tirar" y la bramadera volteará y girará más despacio debido al frenado del aire, y en consecuencia el sonido será menor. Incluso para que comience a girar habrá que ayudarla torsionando previamente un poco la cuerda o haciendo chocar la bramadera contra el suelo en el primer volteo para que gire un poco; de lo contrario la bramadera se desplazará por el aire sin girar.

La consideración del peso de la bramadera nos lleva a uno de los aspectos importantes del diseño, y es la relación entre la superficie que la bramadera ofrece al desplazamiento en el aire y el peso de la misma. Si la relación es grande, el frenado del aire no permitirá impulsarla ni volte-

despla-

arla de manera eficaz, incluso no llegando a girar sobre su eje. Si la relación es pequeña, o sea, la bramadera es en exceso pesada en relación a su tamaño, podrá voltearse bien pero no conseguirá girar tampoco, pues el empuje del aire no será capaz de crear el torbellino envolvente. Así pues, si empleáramos materiales pesados tendríamos que ir a secciones finas, a bramaderas delgadas, para mantener un buen valor de la relación. Por el contrario, si empleamos materiales ligeros, habrá que ir a espesores grandes para conseguir un cierto peso en relación a la superficie. El empleo de secciones delgadas tiene la ventaja de aprovechar la resonancia del material, por lo que es común recurrir a materiales pesados, además de dotados de buenas características de resonancia. Un buen valor de la citada relación Superficie/Peso es entre 2 y 3, expresadas dichas magnitudes en centímetros cuadrados y gramos respectivamente.

Otro factor clave del diseño es la forma. En primer lugar, para conseguir que la bramadera gire de manera estable y no caótica, es necesaria la simetría respecto al eje de giro. Un factor esencial es que cuanto menor sea su momento de inercia respecto al eje de giro (dirección de la cuerda), más deprisa girará la bramadera. Es el conocido efecto del patinador, que después de propulsarse girando sobre una pierna y teniendo la otra extendida, además de los brazos, recoge sus extremidades para comenzar a girar vertiginosamente. Así pues, los diseños recogidos en torno al eje, como los fusiformes, serán preferibles a los ovalados o circulares, y los rectangulares alargados a los de tendencia cuadrada. Y este diseño, el fusiforme, es el seleccionado preferentemente desde la prehistoria de manera natural y práctica. Cuando un diseño es muy expandido respecto al eje de giro, tienden a producirse desequilibrios en el mismo, y la bramadera acaba por moverse de manera caótica y sin eficacia sonora. Por el contrario, los diseños fusiformes, alargados, se aprovechan del efecto giroscópico que produce su elevada velocidad, consiguiendo una gran estabilidad del eje de giro frente a perturbaciones ocasionales en el volteo. Sus ventajas se multiplican, pues, frente a otros diseños.

Una prueba de que la bramadera está bien diseñada teniendo en cuenta todo lo dicho hasta ahora, es que teniéndola suspendida y moviéndola como un péndulo, comienza a girar espontáneamente de manera estable a las pocas oscilaciones, como una peonza. Es el momento de empezar a voltearla.

Relacionado íntimamente con el diseño está el sonido de la bramadera. Evidentemente, las características de la perturbación producida en el aire van a depender por un lado de la velocidad de giro de la bramadera, y por otro, de su tamaño. Cuanto más deprisa gire la bramadera, mayor será la frecuencia del sonido producido, más agudo será. Cuanto más grande en superficie, las perturbaciones serán más amplias, de mayor longitud de onda, de menor frecuencia, y el sonido será más grave. Aproximadamente, ambos factores, velocidad y tamaño, están relacionados de manera inversa debido a la resistencia del aire al movimiento de la bramadera, por lo que puede concluirse que bramaderas grandes producirán sonidos graves, profundos, y bramaderas pequeñas, sonidos más agudos. Hablando de diseños fusiformes, las bramaderas inferiores a un palmo producirán sonidos agudos y las superiores a un pie, sonidos graves.

Como hemos dicho anteriormente, el diseño más común es el fusiforme muy elongado. Para optimizar el instrumento, hay que llegar a un compromiso en el estrechez del diseño para que, ofreciendo la menor resistencia al aire, sea capaz sin embargo de producir un giro rápido debido al empuje del aire. Diseños ovalados o anchos ofrecen mucha resistencia al aire aunque

giren bien, y los demasiado estrechos pueden llegar a no girar por debilidad del empuje del aire, como también mencionamos anteriormente. Se han empleado diferentes diseños a lo largo de los tiempos, con formas como la rectangular o de tablilla, la rómbica más o menos acusada o redondeada, la ovalada más o menos ancha y otras. En cuanto a la forma fusiforme, predominando los diseños alargados de puntas agudas o redondeadas, una buena relación de longitud/anchura es 7/1.

Otro factor a considerar es la cuerda de sujeción. Es evidente que el grosor de la misma debe ir en relación al tamaño de la bramadera, siendo la norma general que cuanto más delgada la cuerda, mejor. El centro de gravedad del conjunto cuerda-bramadera debe estar lo más próximo posible al de la bramadera para que el volteo sea eficaz, por lo que el peso de la cuerda debe ser liviano. Y en cuanto a la longitud de la cuerda, deberá ser generosa para que la bramadera adquiera buena velocidad en el volteo, pero deberá ir en relación al peso de la bramadera, ya que una cuerda larga en ausencia de una fuerza centrífuga potente, será frenada por el aire y destensada. Una longitud de 1,5 m. es una buena medida para una bramadera de tamaño y peso promedio. Otro aspecto importante son sus características de torsión. Deben desecharse cuerdas rígidas, que agotarían pronto su capacidad de torsión, produciendo periodos muy cortos de sonido en la bramadera. Cuanto más delgada sea la cuerda y menos rígida, más largo será el periodo de sonido. También la longitud influye en el periodo de sonido, como es lógico, que será mayor cuanto más larga. El diámetro de las perforaciones de los especímenes reales reproducidos, confirma el empleo de cuerdas finas. Un cordel de 1,5 a 2 mm. de diámetro es adecuado para una bramadera promedio de 24 x 4 x 0,4 cm.

En relación al volteo, hay que decir que cuanto más energético, más intenso es el sonido, pero que si la bramadera está bien construida, no es preciso más que hacerla girar normalmente para que suene con claridad. El sonido, como dijimos, va a depender de la combinación de los dos movimientos citados: el de desplazamiento por volteo y el de giro en torno al eje de la bramadera. Si disminuye la velocidad de alguno de ellos, disminuye la vibración del aire y el sonido se amortigua.

Finalmente, consideraremos el efecto de la sección transversal de la bramadera. Las bramaderas prehistóricas suelen ser de sección plano-convexa, lo cual podría resultar más bien del empleo de una tira de hueso de costilla que de un uso intencionado, lo mismo que la curvatura longitudinal de la pieza. Sin embargo, la existencia de diseños aborígenes en madera con este tipo de sección, nos hace pensar que el diseño es intencionado. Lo normal, sin embargo, en las bramaderas aborígenes es una sección ligeramente biconvexa o plana con los bordes rebajados. En todos los diseños tiene lugar un fenómeno curioso consistente en que la bramadera se eleva en el volteo cuando gira en un sentido y se baja cuando gira en el otro. Tenemos así un movimiento de volteo sucesivamente alto y bajo coincidiendo con los periodos de sonido. El fenómeno es debido a que la bramadera, al girar sobre su eje, acusa el efecto Magnus, produciéndose una diferencia de presión entre las partes superior e inferior del remolino formado al girar, que hace que la bramadera suba o baje según el sentido de giro. Si el volteo, como es normal, se hace de derecha a izquierda por encima de la cabeza, cuando la bramadera gira en sentido contrario al reloj, la parte superior del remolino se desplaza, al girar, en el mismo sentido que el desplazamiento por volteo y al encontrarse con el aire se produce una sobrepresión, mientras que la parte inferior, al alejarse del aire, produce una depresión, dando el conjunto una resultante de fuerzas hacia abajo

que hará bajar el plano de volteo. Cuando se invierta el sentido de giro, se invierte la fuerza, que ahora será hacia arriba. Si el volteo se realiza a un lado del cuerpo, en un plano vertical, la bramadera se acercará y alejará del cuerpo respectivamente. El empleo de bramaderas de diferentes secciones modifica ligeramente este fenómeno, pero se sigue produciendo siempre. Una acentuación del mismo se produce con bramaderas que tengan una cara plana, como las citadas de sección plano-convexa. En el ejemplo explicativo del fenómeno que detallamos antes, el remolino formado es más intenso, y por tanto mayor la sobrepresión, pronunciándose la elevación o descenso de la bramadera. Naturalmente, esto se consigue a expensas de una mayor fricción contra el aire y algo menos de velocidad de giro, por lo que no siempre se preferirá este diseño. Posiblemente, el fenómeno de sube y baja de la bramadera tuvo también una cierta significación, al lado del sonido, en los rituales de los pueblos primitivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ignacio Barandiarain: Bramaderas en el Paleolítico Superior Peninsular. Pyreneae nº 7. 1971
- E. Durkheim: Formas elementales de la vida religiosa. Alianza editorial. 2003
- J.M. Gomez-Tabanera: La caza en la Prehistoria. ISTMO, 1980
- Mircea Eliade: Rites and symbols of Initiation. Spring Pub. Inc. 1958
- Roman Black: Old and new australian aboriginal art. Agnus and Robinson. 1960
- M.V. Meyer: The Ancient Mysteries. Harpercollins 1987

PROCESOS DE ALTERACIÓN DE MATERIALES ARQUEOLÓGICOS EN DISTINTOS TIPOS DE SUELOS ARENOSOS

Ana Pastor Pérez

melocotonesconfresa@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo hemos intentado acercarnos al campo de la conservación de algunos materiales que suelen aparecer en excavaciones arqueológicas, en relación a los distintos tipos de suelos (arenosos) en los que hayan sido enterrados. Si bien este experimento tan sólo tuvo un mes de duración, es muy difícil poder extrapolar datos fiables de cara a la alteración y conservación de estos objetos, por lo que nos limitaremos a exponer la metodología seguida, los experimentos de laboratorio realizados, y los resultados parciales que hemos obtenido; animando al lector a participar en experimentos similares, que pueden llegar a ser muy interesantes si se contase con los medios adecuados.

2. CONDICIONES DE REALIZACIÓN

Para poder realizar un experimento de estas condiciones hay que contar con un espacio donde poder ubicar los distintos tipos de tierras: un jardín, explanada etc. Disponer de un laboratorio adaptado, a la disciplina de la arqueología, donde por medio de binoculares poder observar de cerca los fenómenos de alteración que han sucedido en las materias primas. Por último, también es necesario un lugar donde analizar la tierra que hemos usado; un laboratorio de geo-