

*Ma. Elena Salas Cuesta, Juan Martín Rojas Chávez,
Arturo Talavera González y Luis Alfonso González Miranda**

Análisis tecnológico y funcional de algunos artefactos de hueso humano de Mundo Perdido, Tikal, Guatemala

Se expone el análisis tecnológico, morfológico, funcional y experimental de algunas herramientas manufacturadas con hueso humano de Mundo Perdido, Tikal, Guatemala. Se propone un sistema clasificatorio y éste es evaluado a través de una serie de experimentos de manufactura y uso para definir la función de estas herramientas. Se deduce que las herramientas de hueso humano se emplearon para bruñir pieles y pulir superficies estucadas para que los escribas plasmaran epígrafes. Se concluye, con base en los resultados de esta investigación, que en los centros ceremoniales a lo largo y ancho de Mesoamérica, existieron artesanos especializados en la producción de objetos suntuarios para consumo de las elites.

En el año de 1994 se revisaron cuatro artefactos manufacturados con hueso humano procedentes de Mundo Perdido, Tikal, Guatemala, éstos se encuentran depositados en la Dirección de Antropología Física del INAH. Al revisar la bibliografía no se encontró una propuesta para México que permitiera sistematizar el estudio de estos materiales. En aquel entonces se realizó un análisis tecnológico y morfológico de las características morfoscópicas del material basado en Semenov (1981) y Leroi-Gourhan (1978). Por diversas razones el trabajo no se publicó.

En 1996, Talavera y Rojas comenzaron el proyecto “Una estrategia bioarqueológica para el estudio del resto óseo modificado culturalmente”, cuyo objetivo era rastrear en diversas bodegas del INAH y proyectos arqueológicos en curso materiales óseos humanos que presentaran modificación producto de la manufactura y uso como instrumentos u ornamentos. El interés de realizar este proyecto surgió al observar los artefactos de hueso humano de Tikal, Cuatlajuchitlán, Guerrero y Tlatilco, Estado de México (Ochoa, Rojas, Sittón y Zarinello, 1997) y tratar de saber cómo se manufacturaron, para qué fueron utilizados y en qué contexto social se realizó el aprovechamiento del cuerpo humano. Este proyecto concluyó, en su primera fase, en el año 2000.

Los resultados obtenidos fueron: el diseño de una metodología de análisis para la tecnología de hueso, diente y asta; asimismo se realizaron una serie de experimentos de manufactura y función de artefactos de hueso humano y

* Los centros de trabajo de los autores son el mismo orden: Dirección de Antropología Física; Sala de Orígenes, Museo Nacional de Antropología; Equipo de Bioarqueología, Dirección de Antropología Física; Dirección de Antropología Física. quetziteo@yahoo.com
Agradecemos al doctor Carlos Serrano del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM y al doctor Joaquín Reyes Tellez Girón, director del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina quienes amablemente facilitaron los huesos humanos con los que se realizaron los experimentos de manufactura y función.

de otras especies para evaluar el sistema clasificatorio propuesto. Se analizaron las colecciones de hueso trabajado de Cantona, Puebla (Talavera, Rojas y García, 2001), Comalcalco, Tabasco (Talavera, Rojas y García, 1998a) Monte Albán, Oaxaca (Talavera, Rojas y García, 1998b) y Cacaxtla, Tlaxcala (Talavera, Rojas y García, 1998c), en donde encontramos artefactos de hueso humano con los mismos atributos tecnológicos y funcionales que los de Tikal.

Presentamos a continuación los experimentos de replica para inferir los procesos de manufactura y la función de algunas herramientas de hueso humano recuperadas en Mundo Perdido Tikal, Guatemala, durante la temporada 1980-1982. Con ellos se ofrece una hipótesis sobre el contexto social en el que fueron utilizados.

Ubicación del hallazgo

Los materiales a los que hacemos alusión en este estudio, provienen de los trabajos de investigación y restauración del Proyecto Nacional Tikal, Guatemala en la zona conocida como Mundo Perdido, durante la temporada de campo 1980-1982. En específico del entierro núm. 60 de la operación 37, que se localiza en el grupo 6C-XVI y que corresponde a un centro habitacional del Clásico tardío. Con los trabajos de exploración fue posible detectar una amplia ocupación del Clásico temprano, lo que representa una de las áreas mejor conocidas para dicho periodo, ya que fue cubierta en su totalidad, lo que favoreció la conservación del conjunto habitacional. Este conjunto fue fechado para el cambio cronológico entre las etapas Manik 2 y 3, es decir para el año 400 d.C. y que acontece durante el Estadio 9, como lo indican los rellenos de las nuevas construcciones y la presencia de diversos escondites dedicatorios, además de los cambios constructivos respecto a las edificaciones de tipo palacio (Laporte, 1987: 221 y 228).

Dicho conjunto habitacional presenta una ocupación aproximada de tres siglos, que abarca desde el 300 al 600 d.C., evidenciando veinte

estadios constructivos, uno cada quince años. Según Laporte (*op. cit.*: 222), el grupo 6C-XVI tiene una gran similitud con los conjuntos habitacionales de Teotihuacan.

El entierro 60, PNT-031 corresponde a uno de los dos denominados Depósitos problemáticos. Estos depósitos que son concentraciones de material presumiblemente puro, de desechos primarios redepositados bajo pisos de plazas o cámaras, pero que se encuentran sellados por elementos constructivos contemporáneos que aseguran su aislamiento de momentos culturales posteriores.

Lowe y Agrinier los han considerado como:

“...ofrendas terminales”. Aparentan ser tiraderos ceremoniales de parafernalia utilizada en ceremonias y luego desechada, por lo que el material puede estar quebrado a propósito y enterrarse antes de las operaciones de reedificación o dedicarse a las primeras construcciones del sitio (1960: 55).

Para William Coe:

...los depósitos problemáticos pertenecen a la categoría de caches, escondites y entierros por ser un tipo de depósito intencional, con fines propiciatorios o dedicatorios (1959: 94-95).

De acuerdo con Pijoan y Salas (1984: 17-18), el entierro secundario múltiple marcado con el número 60 (PNT-031), está constituido por lo menos por 19 individuos que fueron separados conforme a su edad y sexo en: ocho adultos jóvenes de sexo masculino; dos adultos de sexo femenino; tres adultos de sexo no determinable; un subadulto de sexo femenino; un individuo de segunda infancia y cuatro infantiles.

Los restos óseos de este depósito son principalmente fragmentos de cráneo y mandíbula, además de huesos largos, en específico húmeros, fémures y tibias, lo que nos permite inferir que quizás se hayan seleccionado para manufacturar herramientas posteriormente. Con relación a los fragmentos de cráneo, tenemos que en dos frontales, dos parietales y un occipital

se observan huellas de uso, es decir que se fracturaron intencionalmente para obtener fragmentos relativamente grandes, con superficies convexas y que además fueron cocidos para hacer su consistencia más dura y poderlos utilizar como herramientas.

Por lo que se refiere al segundo Depósito problemático PNT-21, es un entierro secundario múltiple, integrado por diversos fragmentos de huesos como: húmeros, fémures, tibias y peronés, los cuales fueron fracturados intencionalmente para sacar astillas puntiagudas que después se expusieron al calor con el fin de endurecerlos y probablemente usarlos como bruñidores. Debido a que la totalidad de los huesos que constituyen este entierro están muy fragmentados, fue imposible determinar el sexo; en cuanto a la edad únicamente se pudo determinar que son individuos adultos.

De acuerdo con las evidencias reportadas por Laporte (1987: 231), se puede considerar que no responde a un conjunto habitacional unido por el parentesco, sino más bien a un conjunto arquitectónico que involucra actividades de orden ritual, como es el que se refiere al juego de pelota, en donde sus moradores eran un grupo especializado y de evidente carácter elitista. Ahí se realizaban diversas actividades relacionadas con esta práctica: preparación ritual, iniciación, habitación o propiamente el juego mismo, como demuestra el hallazgo de los murales; abarca la etapa Manik 2 (400 d.C.) la cual está constituida por los estadios del 1 al 9; en el estadio 2 (d.C.) se representa a un jugador y la pelota, así como los murales completos de jugadores en el estadio 7 (d.C.) y de un marcador en estadios posteriores.

Análisis de los artefactos de hueso humano de Mundo Perdido Tikal

Al estudiar la industria de hueso en Cantona, Puebla, se pudo establecer un sistema clasificatorio, ya que teníamos presente en esta colección toda la secuencia de reducción (Talavera, Rojas y García, 2001).

Empleamos diversos sistemas clasificatorios que unidos se complementan perfectamente. En primer lugar, se retomó la tipología tecnológica de Sheets (1975: 369) que ordena los productos (herramientas) y desechos de manufactura en una sucesión jerárquica desde la forma de la materia prima, las técnicas de manufactura y los instrumentos hasta el desecho de trabajo resultante. En segundo lugar, la clasificación morfológica propuesta por Leroi-Gourhan, (1978: 184-185) para analizar herramientas trabajadas en hueso y asta que consiste en ordenar a los artefactos por la forma que presenta la punta en el extremo distal y las modificaciones en la base. En tercer lugar se aplicó el análisis funcional de huellas de uso de Semenov (1981) que se basa en registrar las despostilladuras, ralladuras y pulimentos en el borde de trabajo. Esto, junto con la morfología del borde, las dimensiones de la herramienta y el contexto arqueológico nos permiten inferir la posible función de las herramientas de la industria osteodontoquerática. Por último, para poder comparar herramientas de diferentes sitios elaboramos una cédula gráfica de rasgos cuantitativos y cualitativos (Talavera, Rojas y García, 2001:51) empleando con las modificaciones necesarias a la morfología de los huesos, la propuesta de Santamaría y García Bárcena (1984). En estas cédulas se vierte también el tipo de segmento óseo, la especie, en el caso de humanos, edad, sexo, marcas de entesopatías y patologías en la medida de lo posible, las modificaciones tafonómicas, la información morfológica de la punta y la base, así como las huellas de manufactura y uso.

Por ello, dividimos la muestra de herramientas de huesos humanos de Tikal de acuerdo con la forma general de la herramienta, tipo de segmento óseo y las características de la superficie de trabajo.

Artefactos manufacturados a partir de huesos largos

La superficie de trabajo de estas piezas no es mayor a los 5 cm y su forma general es cilíndri-

ca; se elaboraron a partir de huesos largos, preferentemente cúbitos, radios y tibias, cuyo diámetro varía entre 1 y 3 cm. Fueron elegidos estos segmentos óseos ya que su forma se adapta mejor a la manufactura de la herramienta, fueron divididos mediante una fractura transversal por percusión a la altura del tercio distal de la diáfisis (fig. 1).



● Fig. 1. Bruñidor de Mundo Perdido, Tikal, elaborado con el tercio distal de una tibia.

Posteriormente el borde distal, cuya forma en planta es roma, se rebaja ligeramente por abrasión para comenzar a emplearse en un ángulo de 45° (fig. 2). Se observa un fuerte pulido en la punta, ante la ausencia de estrías paralelas nos lleva a pensar que fue utilizado en una superficie plana y suave.



● Fig. 2. Detalle de la superficie de trabajo en ángulo de 45° .

En un caso se observa cal en su interior y el borde activo muy pulimentado, por lo que es posible que este ejemplar sirva para alisar una superficie plana de estuco usada para pintar (fig. 3).

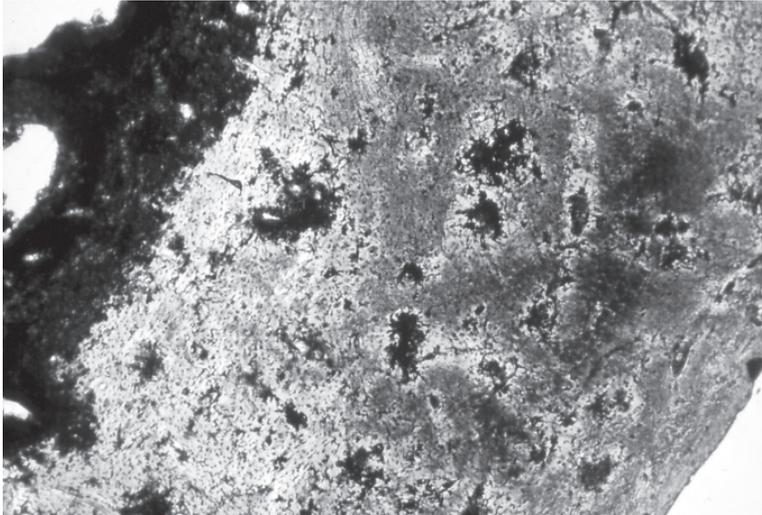
De este ejemplar se tomó una muestra para realizar un análisis histológico con el fin de determinar si los huesos fueron hervidos. Este trabajo fue realizado por el doctor Michael Shultz del Departamento de anatomía de la Universidad de Göttingen, Alemania. En el corte histológico se pudo observar un patrón de deformación del colágeno, de los canales de Havers y los osteones producto de la alteración térmica (alrededor de 300°C) (Shultz, 1997: 215-216) (fig. 4).



● Fig. 3. Pulidor para superficies estucadas.

Cabe destacar que este grupo a nivel de forma general de la pieza, de la punta y huellas de uso es muy similar a los ejemplares manufacturados a par-

tir de astas de venado en Tlatilco (fig. 5) en donde se ha inferido que fueron bruñidores



● Fig. 4. Desorden en los canales de Havers y osteones producto de alteración térmica.

para piel (Ochoa, Rojas, Sitton y Zarinello, 1997).

Artefactos manufacturados a partir de huesos craneales

Estas piezas fueron elaboradas a partir de huesos planos, sus superficies de trabajo rebasan los 15 cm de diámetro, su forma general en planta es subrectangular. Se manufacturaron preferentemente a partir de fragmentos de frontales y parietales que fueron fracturados por percusión para darles el tamaño deseado (fig. 6).

Su forma en sección es ligeramente convexa, lo que hace suponer que facilitaba el trabajo, ya que al usarlos sobre la superficie que se iba a manufacturar, se formaba un ángulo de 45° (fig. 7).

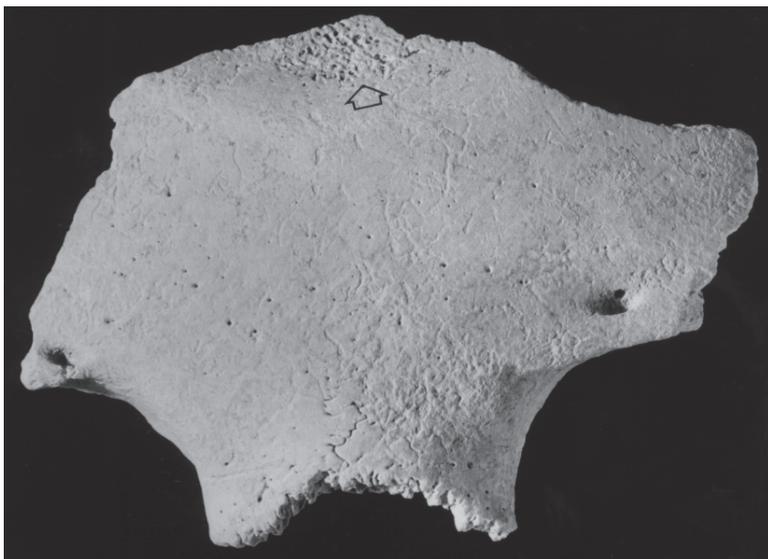
La función genérica que podemos inferir de sus huellas de uso —que consisten en el desgaste de la capa compacta exterior juntamente con la capa intermedia que en algunos casos causa la rotura de la misma, superficie de forma plana, alisada y pulimentada—, es la correspondiente al último paso de la secuencia de desgaste que comprende la abrasión, el pulido y bruñido (Mirambell y Lorenzo 1974) (la acción de bruñir

se define como dar brillo o satinado a un objeto en el proceso final de su manufactura). El desgaste observado, la dureza de la materia prima y el lustre de la superficie de trabajo, sugieren su aplicación en el proceso final del curtido de pieles.

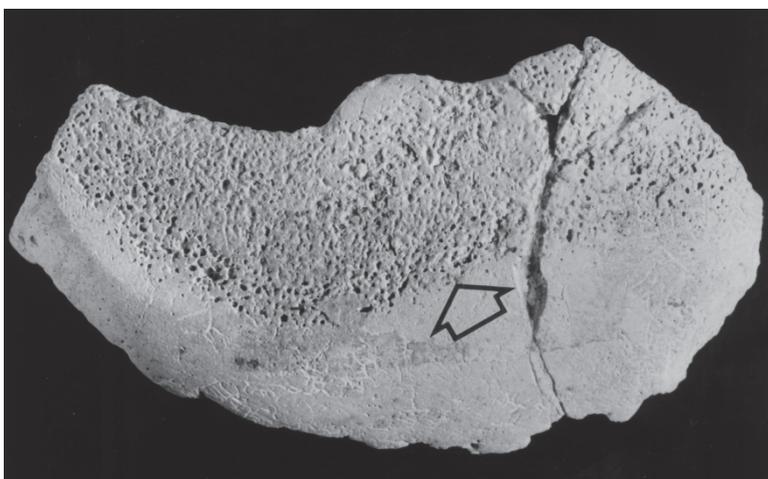
Según se sabe el proceso final de preparación de pieles, se realizaba en el Paleolítico; se les daba brillo con astas de venado que tienen forma arqueada, sección plana y un extremo redondeado convexo. El trabajo se



● Fig. 5. Bruñidor fabricado con asta de venado, procedente de Tlatilco, Estado de México. Foto cortesía de Patricia Ochoa Castillo.



● Fig. 6. Fragmento de hueso frontal con huellas de uso.



● Fig. 7. Bruñidor elaborado a partir de un hueso parietal.

realizaba con las dos manos, con la mano derecha se sostenía el mango de la herramienta en un ángulo determinado respecto a la superficie plana del material, y los dedos de la mano izquierda se apoyaban sobre la parte de trabajo delantera, impulsando el bruñidor hacia adelante, ligeramente a la derecha (fig. 8).

Con el satinado, el cuero se comprime y su capa exterior toma brillo, adquiriendo no sólo más vistosidad sino también más solidez y mayor impermeabilidad (Semenov 1981: 319-322).

Análisis experimental de las herramientas de hueso humano

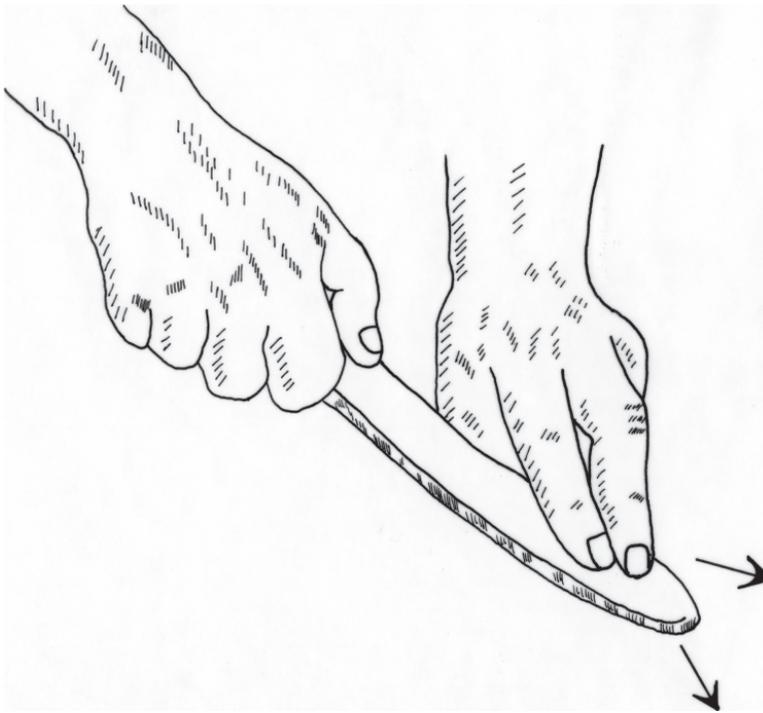
Basados en el análisis morfológico de algunas herramientas de hueso humano y de otras especies, así como asta recuperadas en diversos sitios arqueológicos de Mesoamérica—Cantona, Puebla (Talavera, Rojas y García, 2001), Comalcalco, Tabasco (Talavera, Rojas y García, 1998a) Monte Albán, Oaxaca (Talavera, Rojas y García, 1998b), Cacaxtla, Tlaxcala (Talavera, Rojas y García, 1998c) y Tlatilco, Estado de México (Lorenzo, 1965; Ochoa, Rojas, Sittón y Zarinello, 1997)— se infirió que este conjunto de herramientas de hueso humano fueron usadas como bruñidores para piel y superficies estucadas.

Para evaluar la clasificación propuesta se realizaron algunos experimentos con el fin de determinar su proceso de manufactura y su función.

Materiales y métodos

Fue necesario diseñar experimentos que simulen lo más cercano posible, las condiciones de alteración que ocurrieron en el pasado.

Teniendo en cuenta esto, se elaboraron algunos experimentos de las diferentes fases del proceso de manufactura de artefactos de huesos detectados durante la clasificación tecnológica. Se probó con huesos secos y con frescos, humanos y de otras especies, percutores, yunques y abrasivos de rocas ígneas y lascas de obsidiana.



● Fig. 8. Proceso para la preparación de pieles.

Se recolectaron muestras geológicas de obsidiana en el yacimiento de Otumba, Estado de México; los huesos humanos fueron donados por el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UNAM. Sólo pudimos obtener huesos largos humanos, por lo que no fue posible experimentar con huesos craneales.

Los objetivos de la experimentación fueron:

- 1) Establecer los patrones de manufactura de artefactos de material óseo, tanto humano como de otras especies.
- 2) En el caso de corte y desgaste de huesos largos, tratar de identificar qué herramientas se emplearon en cada uno de estos procesos tecnológicos y qué rasgos macroscópicos dejan.
- 3) Conocer la eficacia de las herramientas de obsidiana y las huellas de uso que se producen en los bordes de trabajo al aplicarlas sobre material óseo.

4) Inferir la función de las herramientas de material óseo, tanto humano como de otras especies.

5) Determinar el papel que jugaban estos artefactos dentro del proceso de trabajo y su relación con la economía doméstica, política y la esfera religiosa.

En cada paso se describen las alteraciones producidas por el tratamiento experimental, se realizó un registro fotográfico antes, durante y después del tratamiento. En caso de ser necesario, se presenta un acercamiento de las modificaciones producidas por el tratamiento. En esta ocasión sólo presentamos los experimentos de ma-

nufactura y función en huesos largos humanos.

Elaboración de las herramientas en hueso

Con el mismo principio se fabricaron dos herramientas. En primer lugar se eliminó la epífisis distal de un húmero por medio de percusión (fig. 9) para fabricar una herramienta que, por sus huellas de uso, suponemos sirvió para bruñir piel.

Uno de los problemas encontrados para manipular el hueso durante el trabajo, fue la presencia del colágeno: a pesar de que se encontró en estado semisólido, por el tratamiento de conservación que se dio durante el proceso de maceración del cadáver en la Facultad de Medicina, tornaba resbalosa la pieza. Por esto tuvo que ser removida mecánicamente (fig. 10).

Por supuesto que este problema se agrava cuando el hueso está fresco, ya que el colágeno tiene consistencia coloidal. Por ello es de suponer



● Fig. 9. Fragmentación de un hueso largo humano por percusión.



● Fig. 10. Eliminación del colágeno durante la fase de percusión.

que al finalizar el proceso de manufactura se hervía el material para eliminar la grasa y hacer más resistente la herramienta. Esto explicaría el tratamiento térmico de esta herramienta y otras.

Posteriormente a la superficie astillada se le dio forma roma por medio de desgaste con una piedra pómez (fig. 11). El producto final (fig.12) presentó grandes semejanzas con los ejemplares arqueológicos de Tikal. El proceso de trabajo llevó 15 minutos.

Las dimensiones de las herramientas fabricadas son:

Experimento 1: húmero derecho de individuo adulto masculino. Largo: 22.2 cm; ancho: 1.4 cm; espesor: 0.6 cm; ángulo: 20°.

Experimento 2: húmero derecho de individuo adulto masculino. Largo: 23.3 cm; ancho: 1 cm; espesor: 0.3 cm; ángulo: 10°.

Experimentos para determinar la función

En este trabajo experimental se muestran los resultados sobre el proceso de curtido de piel, concentrándose en el proceso final de satinado, en donde se ha propuesto que se utilizaban herramientas de hueso y asta.

El curtido de la piel

Es un proceso químico y mecánico por el cual la piel se transforma en cuero (Cruz, 1994: 18). El objetivo es obtener un material que no se descomponga y que conserve la flexibilidad y resistencia original para poder fabricar diversos objetos. El proceso de curtido consta de los siguientes pasos (Cruz, *op. cit.*: 19-21):

- 1) Desuello: consiste en la separación de la piel por sacrificio y corte.
- 2) Macerado: inmersión de la piel en agua para reblanecerla y eliminar las sustancias no deseadas.



● Fig. 11. Proceso de abrasión para preparar el borde activo de la herramienta.



● Fig. 12. Herramienta al concluir el proceso de manufactura.

- 3) Limpia: eliminación de la grasa con un cuchillo, raedera o raspador; asimismo se presiona para eliminar el agua.
- 4) Preservación: se seca al Sol o se le agrega sal. Este proceso causa deshidratación que suprime la actividad bacteriana.
- 5) Depilación: consiste en la eliminación de los pelos y la epidermis fermentada. Es común usar cal o materiales que provo-

quen la fermentación y putrefacción, también se puede hacer mecánicamente con un cuchillo.

- 6) Fermentado: se realiza sumergiendo la piel en cereales mezclados con agua.
- 7) Pickelado o piclado: se emplean sustancias curtiéntes de origen inorgánico y minerales (como el cromo y el alumbre). Se pueden, de la misma forma utilizar sustancias orgánicas, como vegetales que contengan taninos.

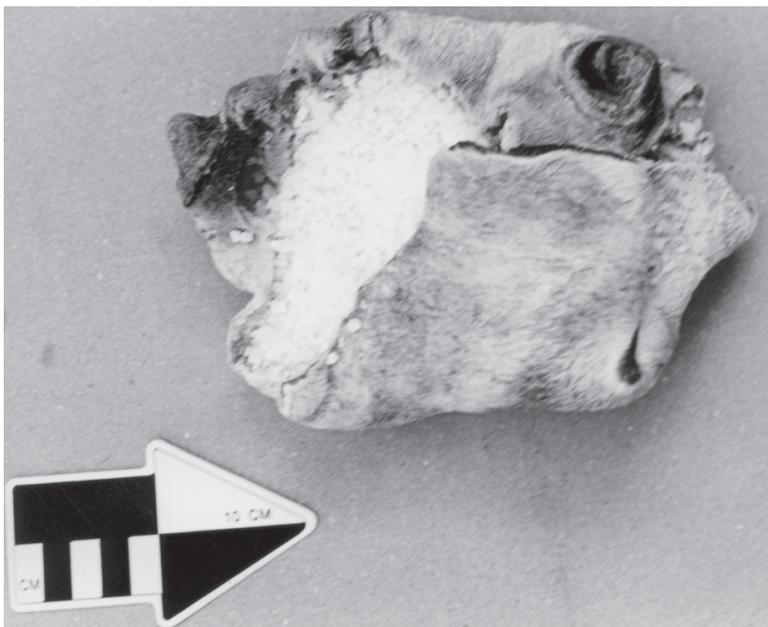
Análisis experimental

Con una piel de res se trató de ensayar el proceso de curtido. Para los fines del presente trabajo, sólo nos interesa el proceso final de satinado, aunque se expondrá brevemente el resultado de los pasos anteriores. Durante la realización de este experimento se contó con la colaboración de la pasante de antropología física, Isabel Flores.

En primer lugar, a la piel se le agregó 500 g de sal y se dejó bajo la sombra durante 20 días (fig. 13). La piel se endureció considerablemente.

En segundo lugar, se eliminó completamente la sal, se sumergió en un recipiente con cuatro litros de agua y medio kilogramo de maíz durante cinco meses.

En tercer lugar, se sacó el líquido fermentante y se lavó la piel repetidas veces (fig. 14), para



● Fig. 13. Proceso de preservación.



● Fig. 14. Proceso de limpieza.

tratar de eliminar el olor. Se comprimió manualmente para eliminar el agua.

Se eliminaron manualmente el pelo y la grasa con un raspador de obsidiana (fig. 15).

La piel quedó muy suave después del proceso de lavado, depilación y maceración, pero su superficie se expandió abarcando 1 cm de espe-

sor. Posteriormente, se colocó sobre una tabla en donde se clavó con tachuelas para dejarla secar (fig. 16).

Después de haberse secado, la piel se contrajo, presentando un espesor de 5 mm. Para no rasgar el material, se untó grasa de cerdo sobre la superficie. Un instrumento de hueso humano que presenta un borde similar a las herramientas arqueológicas, que se supone sirvieron para bruñir pieles, fue utilizado sobre la piel con el procedimiento descrito por Semenov (fig. 17).

Se obtuvo un brillo y compresión de la piel según lo especificado por el citado autor; asimismo, la herramienta presentó en el borde un ligero brillo y oscurecimiento, producto de la absorción de la grasa que contiene la piel (fig. 18).

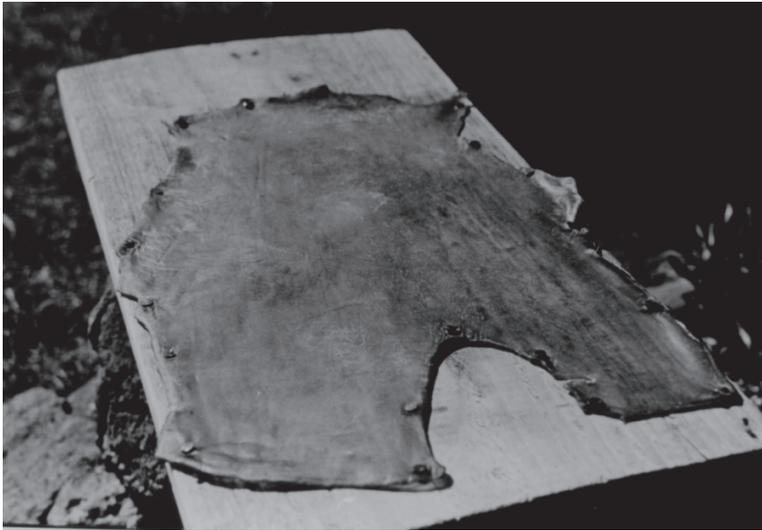
Es necesario destacar que la piel se bruñó rápidamente y la herramienta sólo se desgastó ligeramente, esto tal vez indique que una sola herramienta puede usarse para varias pieles.

Discusión: algunas herramientas de hueso humano confeccionadas por los cercenadores de hombres

Podemos suponer por la información recabada durante el trabajo del Equipo de Bioarqueología, que existía una división del trabajo en la producción y uso de las herramientas de hueso humano. Vamos a analizar sólo el caso de los bruñidores.



● Fig. 15. Proceso de depilación y remoción mediante raspado de la grasa después del proceso de maceración.



● Fig. 16. Proceso de secado.

En primer lugar era necesario obtener huesos frescos para la manufactura de las herramientas. Aquí tenemos a un primer grupo de especialistas, llamados por los mexicas en el Posclásico, *tlacatecatl*, cuya traducción literal es “cercenador de hombres” (Talavera, Rojas y García, 2001: 11), un término muy *ad hoc* para esta actividad de procesar seres humanos en las cortes mesoamericanas. Seguramente estos individuos se encargaban de la muerte violenta, desollamiento, descuartizamiento, fileteo,

evisceración, ensanguinación y esqueletización de la víctima de la occisión ritual. Debido a su profundo conocimiento de la anatomía humana, tal vez ellos mismo realizaran la manufactura de herramientas de hueso y el curtido de las pieles.

Los bruñidores sirvieron para comprimir, alisar y satinar pieles. Si éstas fueron humanas o de venado no lo sabemos. Para el área maya no se conocen representaciones de Xipe que nos permitan inferir que los bruñidores sirvieran para confeccionar trajes de pieles para la deidad.

Es posible proponer que las pieles que bruñían eran utilizadas en la elaboración de códices o trajes para la elite. Esta idea se apoya en lo hallado en otro sitio maya analizado por el Equipo de Bioarqueología, Comalcalco, Tabasco. En ese asentamiento se recuperó, junto con bruñidores de hueso humano, un mango zoomorfo de hueso que ha sido interpretado como una plumilla de escriba (Talavera, Rojas y García, 1998a).

Asimismo algunos huesos largos eran utilizados como pulidores de estuco. Esto con el fin de dejar lisa la superficie para comenzar el proceso de decorado.

Ambas actividades, el bruñir pieles para códices y pulir estuco para preparar una superficie para pintar, eran hechas para que los escribas mayas plasmaran escritura.

Como ya se mencionó, el material de Mundo Perdido, Tikal, se encontró en unidades habita-



● Fig. 17. Proceso de bruñido.



● Fig. 18. Pulido sobre el borde de la herramienta.

cionales de alto rango asociadas a un juego de pelota y pinturas murales. Es posible entonces que los llamados Depósitos problemáticos y caches sean desecho de un taller de manufactura de artefactos de hueso humano. Asimismo, el conjunto de cuartos albergó un grupo de artesanos que trabajaban para la elite produciendo parafernalia ritual, códices y pinturas murales.

Esto es algo que se ha propuesto para el sitio de Ahuateca, Guatemala, en donde a este tipo

de artesanos se les llamó atados. Los artesanos atados fueron aquellos cuya producción de bienes y servicios estuvo monopolizada por una elite; los bienes producidos pudieron ser escultura de piedra, cerámica, artefactos y ornamentos de concha, hueso, plumas, metal, además de conocimiento como la epigrafía, de los ciclos calendáricos. Estos productos eran de uso exclusivo de la elite (Inomata, 2001: 321-322). En Ahuateca, se encontraron unidades habitacionales cercanas a arquitectura cívico religiosa con desechos de procesos productivos de artefactos de concha, hueso, piedra (*op. cit.*: 325-329).

También este patrón de unidades habitacionales, desecho de trabajo de herramientas de huesos, producción de navajas prismáticas asociados a estructuras cívico religiosa se ha encontrado en Comalcalco, Tabasco (Talavera, Rojas y García, 1998a) la zona maya, Monte Albán, Oaxaca (Talavera, Rojas y García, 1998b); Cacaxtla, Tlaxcala (Talavera, Rojas y García, 1998c), y Cantona, Puebla (Talavera, Rojas y García, 2001).

Bibliografía

- Coe, W. R.
1959. *Piedras Negras Archaeology: Artifacts, Caches and Burials*, Philadelphia, University Museum Monographs, University of Pennsylvania.
- Cruz, R.
1994. "El curtido del cuero", mecanoescrito.
- Inomata, T.
2001. "The Power and Ideology of Artistic Creation. Elite Craft Specialist in Classic Maya

Society”, en *Current Anthropology*, vol. 42, núm. 3, USA, University of Chicago Press, pp. 321-349.

• Laporte, J. P.

1987. “El Grupo 6C-XVI, Tikal, Petén: un centro habitacional temprano”, en *Memorias del primer coloquio internacional de mayistas* (del 5 al 10 de agosto de 1985), México, IIF, Centro de Estudios Mayas, UNAM.

• Leroi-Gourhan, A. (ed.)

1978. “Puntas de materia ósea”, en *La Prehistoria*, Barcelona, España, Labor (Nueva Clío).

1988. *El hombre y la materia: evolución y técnica*, Madrid, España, Taurus (Comunicación, 7).

• Lorenzo, José Luis

1965. *Tlatilco III. Los artefactos*, México, INAH (Investigaciones, 7).

• Lowe, G. W. y P. Agrinier

1960. “The Mound 1 Caches”, en *Mound 1, Chiapa de Corzo, Chiapas*, Papers New World Archaeological Foundation, núm. 8, Provo, Utah, Brigham Young University, pp. 55-64.

• Mirambell, Lorena y J. L. Lorenzo.

1974. *Materiales líticos arqueológicos. Generalidades*, México, INAH, Departamento de Prehistoria, Cuadernos de Trabajo, núm. 4.

• Ochoa, P. J., M. Rojas, M. Sitton y S. Zarinello

1997. “Análisis tecnológico, morfológico y experimental de la industria osteodontoquerática en Tlatilco, Estado de México”, ponencia presentada en el simposio Una estrategia bioarqueológica para el análisis del resto óseo modificado culturalmente, IX Coloquio Internacional de Antropología Física Juan Comas, 4 de noviembre, Querétaro.

• Pijoán, C. y M. E. Salas

1984. “Costumbres funerarias en Mundo Perdido Tikal”, en *Estudios en Antropología Biológica, II Coloquio de Antropología Física Juan Comas*, 1982, México, IIA, UNAM.

• Santamaría, D. y J. García-Bárcena

1984. *Raspadores verticales de la Cueva de los Grifos*, México, INAH, Departamento de Prehistoria, Cuaderno de Trabajo, núm. 22.

• Semenov, S.

1981. *Tecnología prehistórica*, Madrid, Akal Universitaria (Arqueología, 6).

• Sheets, P.

1975. “Behavioral Analysis and the Structure of a Prehistoric Industry”, en *Current Anthropology*, núm. 16, pp. 368-391.

• Shultz, M.

1997. “Microscopio Investigation of Excavated Skeletal Remains: A Contribution to Paleopathology and Forensic Medicine”, en Haglund W. D. y M. H. Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains CRC*, USA, Press Boca Raton Florida.

• Talavera, A., J. M. Rojas y E. García

1998a. “Informe del análisis del material osteológico con modificaciones culturales del Proyecto Comalcalco, Tabasco”, México, Archivo de la Dirección de Antropología Física, INAH, mecanoescrito.

1998b. “Informe del análisis del material osteológico con modificaciones culturales del Proyecto Especial Monte Albán 1992-1994”, México, Archivo de la Dirección de Antropología Física, INAH, mecanoescrito.

1998c. “Informe del análisis del material osteológico con modificaciones culturales depositado en la bodega de materiales arqueológicos de la Zona Arqueológica de Cacaxtla, Tlaxcala”, México, Archivo de la Dirección de Antropología Física, INAH, mecanoescrito.

2001. *Modificaciones culturales en los restos óseos de Cantona, Puebla. Un análisis bioarqueológico*, México, INAH (Científica, 432).