Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas conservadas en los museos.

Paloma Carcedo de Mufarech

Pontificia Universidad Católica del Perú

Foto 1.

Agradecimientos: quiero agradecer al Dr. Izumi Shimada por sus valiosos comentarios, a la Dra. Gabriela Schworbel, directora del Departamento de Metales del Museo Nacional de Antropología, Arqueología e Historia del Perú (MNAAHP) en Lima, por su amable colaboración en el manejo de la colección. Igualmente al Ingeniero Geólogo Carlos Toledo Gutiérrez, investigador asociado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, quien llevó a cabo los análisis de identificación de las herramientas líticas y prestó ayuda con sus observaciones. También a Pepe Roell por sus dibujos y al siempre querido Dr. Junius B. Bird quien me inició en este tipo de estudios.

***Abstract**: Research on the ancient metallurgical technology of the Central Andes usually studies the different stages of the metallurgical process: the extraction of ore from mines, the use of melting furnaces and workshops, the techniques used to transform the metal into elaborated objects. Each stage of the process required specific instruments, but these has been the object of few studies. A practical experience with contemporary artisans, the analysis of toolmarks on ancient pieces, and the experimental replication of pieces, provided the knowledge to catalogue and understand the uses of different types of ancient metalworking tools preserved in museums and private collections, mainly of the Museo de Antropología y Arqueología de Lima. This research helps us to understand the life of the pre-Columbian artisans.*

El estudio del desarrollo de la producción metalúrgica andina puede enfocarse desde varios puntos de vista: el estudio de la materia prima en sí, es decir, cómo se presentan los minerales en la naturaleza, los tipos de menas, el trabajo en las minas y en general todo lo que conlleva el proceso de extracción; la fase de transformación de la materia prima en metal, con el estudio de los talleres, áreas y hornos de fundición o el estudio de los objetos ya acabados y sus procesos de fabricación; finalmente el estudio se puede centrar en definir cómo eran los trabajos de orfebrería y sus diferentes técnicas aplicadas a platería y joyería.

Cada uno de estos pasos forma un todo, de tal manera que entendiendo su desarrollo podremos descifrar el desarrollo tecnológico que alcanzó una cultura. Resulta entonces interesante estudiar estos pasos desde la perspectiva integral de la cultura, ver de qué manera influyeron en la sociedad, cómo la producción metalúrgica afectó las relaciones socioeconómicas y comercia-

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

les internas y con otros pueblos, cómo afectó la ecología y el medio ambiente del lugar, el intercambio de materias primas, de ideas y tecnologías, a la vez que comprender en qué consistían dichas tecnologías.

Para entender la tecnología, en este caso metalúrgica, deben entenderse no sólo sus diferentes etapas (extracción, transformación, elaboración) sino también las herramientas utilizadas en cada etapa. Por ejemplo, el martillo pudo ser utilizado tanto en la fase minera, para romper las rocas (por ejemplo los del «copper man», encontrados en 1899 en Chile, Bird, 1975), como en la etapa de fundición del metal, a manera de "mano" para romper las escorias de los hornos de fusión en los batanes (Shimada, Epstein y Craig, 1982) o en los talleres de artesanos, usado en diferentes técnicas como son el laminado o forjado (Lothrop, 1950; Carcedo, 1992). En cada ocasión el martillo es diferente de acuerdo con su uso. De igual manera sucede con las toberas entre las cuales se encuentran tres tipos: unas se usan para calentar las brasas en un horno y tienen ancho el ducto de salida de aire (sólo se requiere mantener una temperatura que pueda calentar piezas, moldes, crisoles etc.); otras, mucho más pequeñas, tienen como función dirigir el aire a una zona determinada del horno (parte de ellas está dentro del horno y tienen ductos internos más estrechos); las últimas serían las utilizadas por los artesanos joyeros para soldar y unir piezas metálicas, siendo aún más pequeñas que las anteriores y con un canal de salida del aire más fino, dirigido y preciso. Así una tobera variará de forma, tamaño y peso según la función que vaya a desempeñar: habrá toberas para calentar, para fundir en hornos de fusión o para soldar en joyería. De igual manera habrá hornos de calentamiento, hornos de fusión y fraguas de los talleres artesanales. El diseño del instrumento es crucial para determinar su función. Este principio se puede aplicar a la mayoría de las herramientas: cada paso tecnológico, cada técnica requiere de un instrumental determinado.

A pesar de que en las últimas décadas ha habido un avance sustancial en los estudios de metalurgia andina, se ha hecho poco énfasis en el estudio de las herramientas o instrumentos utilizados en las diferentes etapas del desarrollo metalúrgico.

En lo que respecta a la fase extractiva, el único ejemplo conocido es el de un minero prehistórico encontrado en 1899 en la mina La Restauradora, al norte de Chile, bajo un derrumbe de socavón o túnel poco profundo. Fue encontrado con todo el instrumental que usaba en el momento del derrumbe (martillos, canastos, cestas, etc.), lo que nos proporciona una buena idea de la tecnología empleada por los mineros de hace 2.400 años. No obstante, hay pocos datos acerca de minas antiguas, de su ubicación, de cómo eran trabajadas, de quiénes las explotaban o cómo lo hacían.

Por otra parte tenemos una visión bastante completa de la fase de transformación del mineral en metal, gracias a los trabajos del doctor Izumi Shimada y su equipo en la costa norte peruana, en el Cerro de los Cementerios (Shimada, Epstein y Craig, 1982). Sabemos cómo serían los talleres de fun-

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

dición y forja, la forma de los hornos de fusión, el manejo de los recursos, de las materias primas, el comercio, la distribución del trabajo, etc. Quizás de la etapa de la que poseemos menos información es justamente la del trabajo de los artesanos desde el punto de vista de las herramientas y del desarrollo del trabajo mismo, aunque conocemos bastante bien acerca de las técnicas como el dorado, plateado, uniones, etc. Es decir que a pesar de conocer bien las técnicas del trabajo metalúrgico, no sabemos en realidad cómo se organizaba éste, cómo se distribuía el trabajo entre los artesanos, cómo se asociaban entre ellos en los talleres, dónde se ubicaban éstos, si existían diferentes rangos entre los artesanos (por ejemplo, ¿joyeros vs. plateros?), si existía entre los artesanos algún tipo de especialización profesional (por ejemplo entre laminadores, bruñidores, cinceladores, etc.) pues ya en las crónicas se menciona con cierta regularidad las claras diferencias que había entre los plateros, los joyeros, los trabajadores del "hierro", del cobre, etc.

En realidad es poca la información que tenemos acerca de los talleres artesanales de joyeros y plateros, salvo algunos trabajos de excavación en los que se han encontrado y documentado (Shimada, 1994; Topic, 1990). Lo mismo ocurre con la literatura referente a los instrumentos o herramientas utilizadas por los orfebres y plateros precolombinos y la forma de usarlas (Nordenskiöld, 1921; Lothrop, 1950; Bird, 1968; Bray, 1971; Grossman, 1972).

El presente artículo pretende de alguna manera poner los ojos en los artesanos precolombinos a través del estudio de las herramientas y otros materiales arqueológicos que se encuentran en diferentes museos y colecciones privadas, y así descifrar cómo fueron llevadas a cabo algunas de las técnicas más utilizadas en la antigüedad por los artesanos orfebres de los Andes Centrales. Sólo nos fijaremos en algunos de los materiales líticos y metálicos estudiados por la autora y veremos así de qué manera fueron usados en técnicas como el laminado, el martillado, embutido, repujado, recortado, cincelado, bruñido y satinado.

Durante varias temporadas y como miembro del proyecto Sicán, la autora trabajó en el taller de un artesano joyero de Ferrafañe, en el norte del Perú, miembro de una conocida familia de artesanos que se distinguen por su habilidad en el trabajo de joyería. Lo más importante es que este artesano utiliza instrumental y técnicas antiguas, aprendidas o heredadas de sus antepasados. Este trabajo permitió reconocer instrumentos que había en los museos y cuyo uso se desconocía hasta el momento, como era el caso de embutideras, cinceles, punzones, tases, etc. Uno de los aspectos más interesantes de la investigación fue ver cómo las herramientas se parecían a las que se siguen utilizando en la costa norte por los artesanos, de tal manera que la forma de algunas no había cambiado a través de los siglos.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

Martillado y laminado

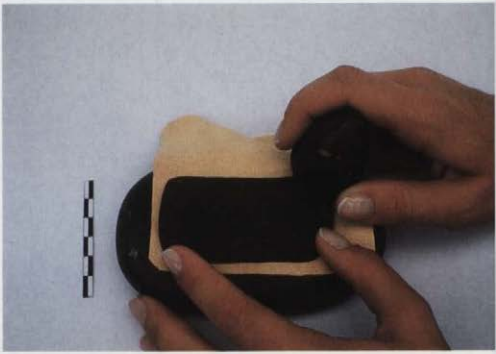
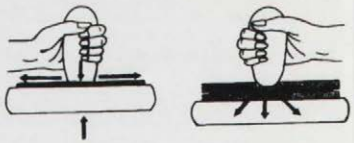


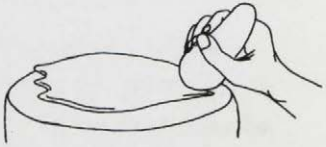
Foto 2.

En los Andes Centrales la técnica que primó sobre todas fue el laminado, alcanzando los artesanos un altísimo nivel técnico. El laminado implica no solamente un manejo extraordinario de los martillos, yunques o tases, sino también de las aleaciones. Es tan importante saber qué martillo se debe usar para dar un determinado grosor a la lámina, como saber qué tan dúctil es la aleación y cuánto me permite estirarla, a la vez que le dé a la lámina un determinado color en la superficie, el cual está vinculado al uso final de la pieza. La aleación que se trabaja y el laminado están íntimamente unidos, de tal forma que los orfebres debían calcular muy bien las cantidades y peso de cada uno de los metales en la aleación, imaginar cuán grande podía llegar a ser el objeto y hasta qué grosor podía alcanzar la lámina. Esto se relacionaba además con el movimiento que el objeto pudiera tener, con su color, con si debía o no soportar algún peso adicional como piedras, plumas, otras piezas metálicas, etc. Como ejemplo extraordinario de esto tenemos un tocado Sicán hecho de una tira continua de dos metros forjada con un ancho igual de 4.5 cm y un grosor de 0.15 milímetros (Shimada y Griffin, 1994).

Figura 1: Lámina martillada con martillo de extremo liso y lámina martillada entre cuero.



De esta manera, la técnica de martillado y laminado tal como se efectuó en los Andes Centrales requería de una destreza singular. La mayoría de los objetos fueron hechos a partir de una lámina de grosor y tamaño diferentes de acuerdo con su uso posterior y con la técnica de deformación plástica utilizada. Por ejemplo, si se va a hacer una lámina lisa que tenga que soportar el peso y decoración de una máscara Sicán (Carcedo, 1990) o una lámina que se vaya a transformar en un vaso alto Chimú con caras y tocados en alto relieve y narices muy pronunciadas, o bien láminas decorativas en forma de lentejuelas livianas como aquellas que hacen parte de un tocado Moche. También hay que tener en cuenta la utilización de láminas en las uniones o ensamblajes mecánicos con lengüetas, alambre o grapas, técnica también muy común en el Perú. Finalmente tenemos los tratamientos electroquímicos como son el dorado y plateado de superficies laminadas. Esta técnica se desarrolló dada la importancia que las culturas

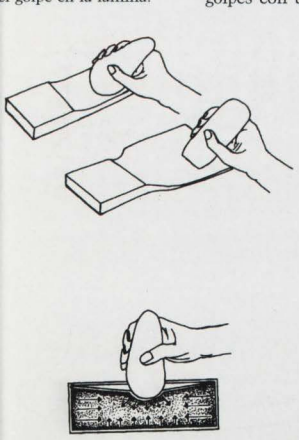


Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

andinas daban al color del metal, puesto que este tipo de piezas transmitía una simbología religiosa. Se encuentran entonces desde objetos minúsculos como cuentas o chapas hechas de láminas delgadas, hasta coronas, máscaras o tocados que fueron hechos con láminas gruesas y de más de un metro, con el fin de soportar algún adorno (lentejuelas, narigueras, plumas, pedrería). Así, el peso, la decoración, la deformación plástica y el color final eran aspectos muy importantes en el momento de decidir qué tipo de lámina se iba a hacer.

El laminado y martillado es una técnica que alcanzó un alto grado técnico en los Andes Centrales (Carcedo, 1992). Pocas culturas han logrado alcanzar tal tamaño y grosor de las láminas golpeando un lingote o trozo de metal con martillos de piedra sin mango.

Esta técnica consiste en ir golpeado un nódulo o pepita de metal sobre un tas o yunque de piedra con un martillo o percutor también de piedra. En la Edad de Piedra la transformación de un nódulo lítico en una herramienta empezaba a hacerse por los bordes, y después se trabajaba la superficie. Se retocaban los bordes y luego de un golpe salía la lasca del núcleo. Esta técnica usada por siglos debió ser la que primero se empleó al trabajar el metal, pero al golpearlo éste se deformó y estiró en vez de romperse. El metal se estira golpeando la masa metálica por los bordes, se aplasta paulatinamente del exterior hacia el interior, de la periferia al centro, obteniendo un alargamiento del metal. Esto no sería posible desde el centro hacia afuera pues así solo se conseguiría dejar marcado el golpe sobre la superficie sin lograr su deformación correcta. De esta manera el artesano (Foto 1) va batiendo o martillando la masa metálica y la va extendiendo o estirando a base de golpes con un martillo de lados convexos inicialmente. El peso y tamaño del martillo están en estrecha relación con el volumen, aleación, peso y tamaño de la masa a batir (Figura 1). Esta acción va seguida por intervalos de calentamiento necesarios cada vez que el metal pierde maleabilidad. Al martillar o batir las piezas su microestructura sufre transformaciones cambiando de dureza y ductilidad, por lo que el recocido se hace necesario uno o varias veces para evitar que se quiebre la lámina. A partir de ahí empieza la fase de aplanar y estirar el metal usando la parte plana del martillo contra la superficie plana del yunque. Primero se hace un alargamiento longitudinal de la masa metálica mediante el aplastamiento iniciado por uno de los bordes y produciendo luego una doble deformación longitudinal y transversalmente, ensanchando el metal conforme se va adelgazando su espesor, hasta alcanzar el deseado (Figura 2 y Foto 2). En este punto es interesante analizar que antes de saber calentar el metal, éste fue utilizado en estado nativo, por lo que el artesano estaba condicionado a deformarlo en frío.



igura 2: Alargamiento y stiramiento de la lámina etálica con diferentes pos de martillos y efecto el golpe en la lámina.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Martillos y yunques

Podemos mencionar el conjunto de martillos y yunque encontrados por Grossman en Waywaka (Perú), fechados en 1500 a.C. (Grossman, 1972). Mientras que el yunque, en forma de hongo y de color verdusco, era la pieza más grande y pesada, los martillos, de forma y tamaño parecidos, eran de composición y peso diferentes entre sí. Uno era de basalto granular, otro de piedra terrosa de color plomo y el tercero de cuarzo metamorfoseado, lo que sugeriría que podían ser usados en diferentes fases del adelgazamiento del metal. De hecho se encontraron hojas de oro asociadas a estos martillos que según Grossman eran tan delgadas como papel para fumar.

La utilización de distintos tipos de martillos se hace de acuerdo con las necesidades del artesano. Posiblemente el artesano de Waywaka trabajaba con oro nativo y el tamaño del tas y los martillos era suficiente para el tamaño de las pepitas que martillaba. Si hubiese trabajado con lingotes el tas hubiera resultado demasiado pequeño. Sin embargo la fecha del conjunto encontrado por Grossman es muy temprana como para pensar en lingotes.

Las diferentes necesidades del artesano nos ayudan a entender la variedad, tanto en peso como en forma, de los martillos y yunques que se encuentran en la colección del Museo de Antropología y Arqueología de Lima (MNAAHP). En esta colección hay además embutidores, matrices y cinceles, todos extraordinariamente pulidos puesto que para el artesano es de extrema importancia el que no queden en la hoja de metal huellas de herramientas que luego solo podría eliminar con pulidores o elementos abrasivos.

Cuando se martilla oro de gran pureza es posible lograr una lámina muy delgada sin necesidad de calentamiento. Pude constatar esto con el orfebre de Ferrafañe, que de una bolita de oro muy pequeña pero muy pura, solamente por medio de golpes y sin calentamiento hizo una lámina muy delgada, toda del mismo grosor y de aproximadamente 8 cm de larga (Fotos 3 y 4). Para que esto sea posible se necesita que el metal sea muy maleable, lo que no ocurre con las aleaciones.

El artesano de Ferrafañe tenía dividido su taller en dos áreas bien definidas: una techada en donde estaba su mesa de trabajo con todas sus herramientas, donde repujaba, cincelaba, embutía, pesaba, etc.; la otra era el patio exterior semi-descubierto donde tenía la fragua con los crisoles, unos para oro y otros para plata, un instrumento de madera utilizado para estirar el metal y formar cordones o hilos (instrumento que por otra parte parece no haber sido usado en la época precolombina), como un trefilador. Además un tas de metal colocado encima de un tronco de un árbol sobre el que hacía el primer laminado. La última fase del laminado la terminaba en el taller.

De acuerdo con los cronistas, los martillos usados tanto en Colombia como en Perú y en otras partes de América no tenían mango, tal como se ve en las

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia

pinturas murales de las tumbas egipcias. Esto hacía que el artesano no pudiera controlar la intensidad del golpe. Garcilaso comenta así esta técnica:

> *"Y comenzando de los plateros, decimos que, con haber tanto número de ellos y con trabajar perpetuamente en su oficio no supieron hacer yunque de hierro ni de otro metal... sírvense para yunque de unas piedras durísimas, de color entre verde y amarillo; aplanaban y alisaban unas con otras; las tenían en gran estima porque eran muy raras. No supieron hacer martillos de cabo de palo; labraban con unos instrumentos que hacen de cobre y latón, mezclado uno con otro; son de forma de dado, las esquinas muertas; unos son grandes, cuanto pueden abarcar con la mano para los golpes mayores; otros hay medianos y otros chicos y otros perlongados, para martillar en cóncavo; traen aquellos sus martillos en la mano para golpear con ellos como si fueran guijarros"* (Garcilaso, 1609: Cap. XXVIII).

Datos también muy curiosos nos proporciona Benzoni cuando describe los orfebres de la provincia de Quito:

> *"Había muchos orfebres, que, pese a no utilizar ningún instrumento de hierro, hacían, aunque de manera rudimentaria, cosas maravillosas... Cuando funden el oro y la plata los meten en un crisol largo o redondo... luego lo sacan (el metal) y los orfebres sentados en el suelo, con unas piedras negras expresamente dispuestas y ayudándose unos a otros, trabajan y hacen... lo que se les había encargado"* (Benzoni, 1989: 322-323).

También Fernández de Oviedo cuando habla de los indios de Támara de Colombia dice: *"... e tienen sus forjas e yunques e martillos, que son piedras fuertes; algunas dicen que son de metal negro a manera de esmeril. Los martillos son como huevos o más pequeños, e los yunques tan grandes como queso mallorquín, de otras piedras fortíssimas..."* (Fernández de Oviedo (1478-1557), 1959).

Herramientas líticas en colecciones de museos

En los museos y colecciones privadas encontramos ejemplos de este tipo de martillos y yunques descritos por los cronistas, algunos provenientes de excavaciones aunque en su mayoría carecen de contexto. El Museo de Antropología y Arqueología de Lima posee, sin lugar a dudas, uno de los fondos más interesantes de herramientas orfebres precolombinas. Hechos en piedra, no solo hay yunques y martillos, sino también embutidores y piedras con diseños y formas esculpidas, seguramente usados para trabajos específicos de decoración o deformación. Así mismo el Museo posee una interesante colección de objetos en metal como cinceles, punzones, buriles y embutideras. En madera hay sólo dos objetos: una embutidera y un instrumento largo con una extremidad curva, que serviría como molde durante el

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia

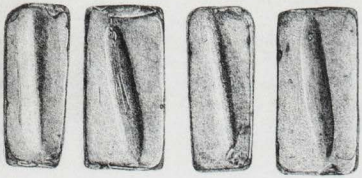
Foto 3.

Foto 4

Foto 5.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

Foto 6.



L - 0872

to 7.

Foto 8.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

proceso de martillado. Completaremos este estudio con el análisis de dos herramientas extraordinarias: una embutidera de piedra de propiedad del Museo Larco Herrera de Lima y, una piedra tallada con diferentes diseños, del Museo Brüning de Lambayeque.

De la colección de líticos del MNAAHP se seleccionaron un total de 44 piezas (Foto 5) entre las cuales están:

1) Tres yunques o tases de diferentes tamaños y tipos de roscas (L-8786 en mineral de hierro, de 2.200 kilos de peso, L-2550 en basalto verde de 700 gramos y L-8331 de riolita de 200 gramos de peso). (Foto 6).

2) Tres martillos de forma de palta de distintos tamaños y roscas (L-0819 de basalto color verde y 200 gramos de peso, L-8274 de basalto verde oscuro de 100 gramos de peso y L-8785 de roca ígnea posiblemente con magnetita o hematita y 350 gramos de peso).

3) Tres martillos de igual forma pero de distintos materiales y pesos (L-2553 de basalto negro oscuro con un peso de 140 gramos, L-8274 granate roca ígnea muy dura de 50 gramos y L-7693 de roca volcánica andesítica con mineral azulado y peso de 60 gramos).

4) Una extraordinaria pieza rectangular de color negro (L-0817) que sirve como molde o matriz para doblar esquinas o bordes (Foto 7). Está hecha de un tipo de obsidiana negra, muy pulida y magistralmente esculpida en las cuatro caras.

5) Una pieza de uso parecido a la anterior (L-0796) trabajada por ambas caras (Foto 8).

6) Tres embutidores, uno de traquita feldespática granate de alta dureza (de 6-7 en la escala de Mohs, L-2740). Otro marrón más pequeño, basáltico (L-7710) y uno negro de hematita o magnetita de forma trapezoide muy pulida y puntiaguda, que pudo tener diferentes usos, como dar formas a algunos diseños (l-7950. Foto 9).

7) Un cincel negro de roca con hematita o magnetita, muy pulido y con bastantes huellas de uso (C.P.5).

8) Martillos de diferentes tamaños, formas, materiales, pesos y usos (ver Foto 5). Se pueden dividir por el tipo de material en grupos de roca verde, negra y marrón. Entre los verdes, que son del mismo tipo de piedra tipo jadeita y andesita de alta dureza (6 y 7 en la escala de Mohs), están: L-0818, L-8791, L-2548, L-29, L-2550 (el tas), L-0819 y L-8274. Este grupo de piezas verdes, ocho en total, son similares en forma y dureza a varias de las descritas por Bird (Foto 10) de la colección del Museo Norfolk de Virginia (Estados Unidos) y a algunas de

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

las descritas por Lothrop pertenecientes al Peabody Museum de la Universidad de Harvard.

Lothrop identifica 16 herramientas de diferentes tipos de piedras: dos de hematita, dos de piedra negra dura, dos de cuarzo (que en la colección del MNAAHP no hay), cuatro de andesita y seis de riolita procedentes de diferentes regiones del Perú (Valle de Huara, Chimbote, Cajamarquilla y Pachamac). Estas herramientas son: un bruñidor, dos rodillos para aplanar la hoja, una tabla muy pulida de andesita, cinco instrumentos puntiagudos y martillos de diferentes tamaños, cuyas formas y composiciones encontramos también en la colección del MNAAHP. Bird, por su parte, ilustra diez herramientas todas verdes-grisáceas de jadeita de procedencia desconocida, seis de las cuales son martillos, además de un yunque y martillo y cuatro instrumentos puntiagudos para dar forma y hacer detalles decorativos (Bird, 1968; Lothrop, 1938, 1950).

Todos los objetos descritos por Lothrop son verde-grisáceos, están muy pulidos y tienen una dureza de 6-7 en la escala de Mohs. Esta dureza es comparable a la del jade y por lo tanto son piedras difíciles de pulir. De ahí que tanto las herramientas verdes como las negras se tuvieran en gran estima, tal como dicen los cronistas. Entre las herramientas descritas por Bird hay seis piezas que tienen gran parecido con aquellas del MNAAHP. Los de Lima son martillos que por sus formas indican diversos usos, siendo unos más puntiagudos para trabajar en algo estrecho pero profundo, quizás un repujado, otros son planos para trabajar en lámina, otros tienen forma cóncava para trabajar en objetos curvados. Hay un tas y dos martillos en forma de pala que fueron descritos ya en la sección de la técnica del laminado. Todos están muy pulidos en todas sus caras y presentan huellas de uso, si bien no presentan mayor desgaste, posiblemente por la dureza de las piedras.

9) El grupo más grande (20 piezas) y de formas más diversas es el de piedras negras cuyas composiciones varían entre piedras de composiciones con mineral de hierro, como hematitas y magnetitas, basaltos negros, o tipos de obsidiana muy pulida y otros identificados como metadolitas (Foto 11). Esta variedad de piedras obedece probablemente a los distintos usos que iban a recibir las herramientas. Con la variedad de composición varían también los pesos, siendo los más pesados los objetos de magnetita como el tas de 2.2 kilos y un martillo con forma de palta de 350 gramos. Quizás se debería mencionar también la pieza L-9050 que siendo de magnetita pesa bastante (120 gramos.) para su tamaño, como ocurre también con la pieza L-9054. Entre las de menor peso están las piezas planas hechas todas de un mineral de hierro duro (metadolita según los análisis) pero no pesado, cuyo peso oscila entre 50 y 100 gramos y de dureza intermedia (entre 4 y 5 en la escala de Mohs). Lothrop publica entre sus piezas unas de forma cuadrada, rectangular, como embutideras y piezas puntiagudas muy parecidas a aquellas del MNAAHP, también de andesita y hematita.

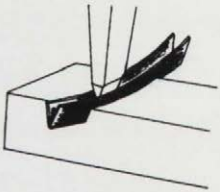
Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Foto 9.

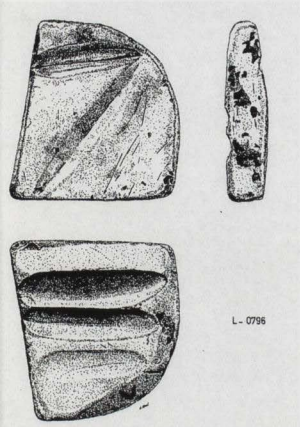
Foto 10.

Foto 11.

Figura 3: Diferentes usos posible matrices con instrumentos metálicos piedra.



Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia



gura 4: Diferentes vistas de la atriz L-0796.

Foto 12.

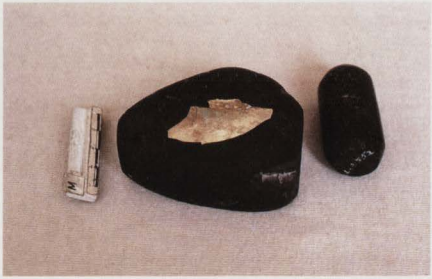


Foto 13.

Foto 14.

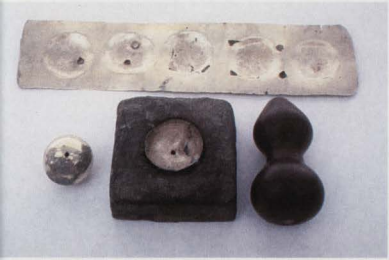


Foto 14a.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Una de las piezas más bonitas por el trabajo esculpido en ella y la finura de su pulido es la L-0817 (ver Foto 7) que también aparece con la numeración 6/3407. Es una matriz hecha de un tipo de obsidiana, muy pulida y con un peso de 200 gramos. Todas sus caras presentan la misma forma alargada y hundida esculpida. Según los informes del Museo procede de Ica, pero no hay más información, a excepción de que en 1927 fue llevada la Exposición Universal de Sevilla como objeto "curioso" y especial, lo mismo que el yunque o tas verde L-2550. Esta pieza fue usada como matriz para doblar esquinas o bordes de objetos (Figura 3) presionando la lámina de metal sobre dicha matriz y golpeando desde el interior de la pieza con otra piedra pulida triangular (u otro objeto quizás hecho de madera dura) que se acopla a las formas de las esquinas de la vasija. El mismo uso tiene la matriz L-0796, un poco más grande en tamaño, pero plana y con las caras anterior y posterior esculpidas (Foto 12, Figura 4).

Dentro del grupo de piedras negras hay un grupo de piedras muy pulidas, planas y la mayoría con una perforación como para ser colgadas todas juntas, como un "kit" que tal vez el artesano llevara encima en caso de trasladarse (L-8333 a L-8336, L-8338 y L-8339). Todas las piezas proceden de un decomiso, si bien se sabe que fueron encontradas juntas. Miradas bajo el microscopio algunas presentan ralladuras doradas que no se han analizado para saber si son vestigios de oro. Todas están hechas de mineral de hierro (metalodolita) que las hace duras pero no pesadas, oscilando su peso entre los 50 y 100 gramos. Todas tienen huellas de uso como rayones, desgaste en los bordes y alguna fractura. El resto de piedras negras son martillos de diferentes formas, como conos o rectángulos, de diferentes tamaños, unos con forma de palta (C.P./1, C.P./2, C.P./3, C.P./4 y L-8785), uno de forma triangular para algún tipo de embutido (L-7950) y por último un extraordinario cincel (C.P./5) con muestras de desgaste en ambos extremos y bordes laterales.

Junto con el "kit" fueron encontradas otras piedras de color granate (Foto 13) entre ellas un tas pequeño de riolita muy pulido y trabajado en todas sus caras (L-8331) y una pieza plana también muy pulida del mismo tipo identificada como traquita feldespática pero de uso incierto (L-8337). Ambos presentan también una perforación como para ir colgados del mismo "kit". Junto con este tipo de piedras "color granate" se encuentran otras dos: una pieza muy singular en forma de 8, la cual se acopla muy bien a la mano y termina en uno de sus extremos en forma curva, utilizándose esta parte como embutidor, y el otro extremo en forma de cono trunco, como percutor martillo (L-2740). La otra pieza es un martillo plano por un extremo y curvo por el otro (L-2552) identificada como pórfido traquítico feldespático de dureza alta.

El uso de la primera pieza se determinó por el uso de piezas parecidas entre los artesanos de la costa norte (Lambayeque) con los que la autora trabajó durante varias temporadas de trabajo de campo como miembro del proyecto Sicán. Aunque en la actualidad ya usan embutidores y embutideras

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

modernos hechos de hierro, el tamaño, la forma y el uso, especialmente de las embutideras, es el mismo. En ellas se embutirían diseños semiesféricos tales que uniendo dos forman las bolas de los collares Moche y Chimú, de las que tenemos muchos ejemplos. También se pueden embutir en este tipo de instrumento otras piezas como cucharas pequeñas, etc. (Fotos 14 y 14a). La parte curva del instrumento servía para embutir la lámina de la embutidera. Como hecho curioso el MNAAHP posee una lámina en metal que se ajusta perfectamente al diámetro de este embutidor (M-5614, Foto 15).

La pieza L-7710 es otro embutidor más pequeño y de piedra marrón, que trabaja perfectamente con otra embutidera de madera compuesta por siete perforaciones circulares también de la colección del Museo (52351 MO/ 5464). Es excepcional el hecho de que nos hayan llegado embutideras, especialmente aquellas que son de madera, ya que son pocas las que existen quizás por lo difícil de su conservación. Conozco solamente tres embutideras de madera: una rectangular con seis perforaciones (cinco iguales y una más pequeña de 10 x 6 cm aproximadamente) del Museo de Historia Natural de Nueva York perteneciente a la colección Bandelier. Otra circular y con ocho perforaciones parecida en tamaño a la del MNAAHP, que se encuentra en la colección del Museo Amano de Lima; y la ya descrita del MNAAHP. Hay también pocas embutideras en metal, de las cuales el MNAAHP tiene dos, una con una sola perforación, ya descrita, y otra rectangular (M/ 4736 de 13 cm) con 12 perforaciones poco profundas.

Un ejemplo de embutidera muy particular por su tamaño (18.8 cm de diámetro) es una pieza hecha en piedra basáltica clara que se encuentra en el Museo Rafael Larco de Lima (XSM/29). La embutidera tiene 6 perforaciones circulares como la del AMNH, pero más grandes, de 4 cm de diámetro cada una y 2 cm de profundidad (Foto 16). Tanto en esta como en las otras (según el diámetro) entra perfectamente una semiesfera con la que se hacían los collares precolombinos. En este caso se ha usado como ejemplo una semiesfera de cobre perteneciente a un collar Mochica. No se ha encontrado en el Museo Larco Herrera ningún objeto lítico que pudiera ser un embutidor y que se ajustara al tamaño de las semicircunferencias de la embutidera (4 cm), aunque están expuestos en la misma vitrina del Museo tres embutideras más pequeñas, parecidas a aquellas del MNAAHP ya descritas.

Según lo visto las piedras parecen estar divididas en tres grupos importantes: las *verdes* que son jadeitas o andesitas de color verde o verde-grisáceo muy pulidas, de dureza alta (entre 6 y 7 en la escala de Mohs) y que se usarían para casos en que la hoja de metal debe recibir quizás mayor impacto, como un martillado o deformación plástica de la lámina muy dura. Las piedras *negras*, con composición de minerales de hierro, muy pulidas también, de dureza intermedia (entre 4 y 5 en la escala de Mohs) pero algunas sin mucho peso (entre 50 y 100 gramos) y por lo tanto más quebradizas. Estas se usarían para trabajar con aleaciones blandas o en un momento del trabajo de orfebrería más delicado; no para trabajo duro sino más bien en

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia

Foto 15.

Foto 17.

Foto 1

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia

Foto 17a.

oto 18.

Foto 19.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

procesos en los que interviene más la habilidad del orfebre que la fuerza como al doblar láminas, esquinas, bordes, presionar láminas contra la matriz, etc. Es decir, un paso más adelante en el trabajo de orfebrería que al usar las piedras verdes anteriormente mencionadas. Por último, las piedras de color *granate*, también duras (6 y 7 en la escala de Mohs) y muy pulidas, provenientes de rocas volcánicas como andesita y riolita, usadas para trabajos en los cuales la hoja de metal es deformada plásticamente y cuando hay que aplicar presión al trabajar, por ejemplo en el martillado (tas y martillo) y la embutición (el embutidor).

Una pieza que es también extraordinaria y única se encuentra en el Museo Brüning de Lambayeque (MB/ 1964); es una matriz rectangular (29.7 cm x 16.7 cm) con 60 diseños esculpidos de 1.2 cm de diámetro aproximadamente, distribuidos en 5 líneas con 12 diseños en cada una. Su uso fue de matriz sobre la cual se presionaba la lámina mediante un cincel y se repujaban los diseños unas veces por la parte trasera y otras cincelándolos por la parte frontal, o ambos, quedando unos diseños en alto relieve y otros en bajo relieve en la lámina de metal.

El trabajo esculpido en esta pieza es extraordinario. Toda la parte frontal está dividida en cuadrículas de 2 cm a excepción de los últimos 6 cm en el extremo izquierdo, donde no hay nada. El centro de cada diseño se ubica en uno de los vértices de unión de cada cuadrícula de tal manera que todos los diseños están perfectamente alineados. Los diseños están divididos en cinco filas con una separación de 1 cm entre ellos. Hay un espacio entre las filas 4 y 5 de unos 6 cm sin diseño esculpido pero con la cuadrícula. Cada línea de las cuatro primeras filas está formada por dos diseños diferentes, seis en hilera iguales en la parte derecha y seis diferentes seguidos en la izquierda. Esto se repite en las cuatro filas; la fila 5 tiene los 12 diseños iguales. Los mismos diseños, círculos con uno más pequeño en el centro, semejantes tanto en forma como en tamaño, se pueden ver en narigueras Vicús (por ejemplo la nariguera n 41.2/6986 del AMNH, Fotos 17 y 17a) y en orejeras Sipán (como la orejera MB/42 del Museo Brüning, Foto 18, cuyos diseños son los mismos a los 6 primeros a la izquierda de la fila 1 de la matriz).

Otros de los diseños de la matriz, pequeños círculos lisos y no muy profundos (fila 4, los 6 últimos de la izquierda), pudieron haber servido para hacer los diseños de los pectorales de oro Sicán que se encuentran en el MNAAHP. Es decir que es posible que matrices como esta hayan tenido un valor muy grande entre los artesanos, dado el trabajo de diseños y escultura tan excepcional que tiene. Es una pena que no se sepa con exactitud de dónde procede, pero parece ser, por los datos del Museo Brüning, que es de la zona Chiclayo (quizás de Batán Grande).

Para terminar con ejemplos de matrices en piedra, el MNAAHP tiene una pequeña matriz cuadrada (5 x 5 cm) de piedra basáltica dura, muy bien esculpida y pulida en la superficie lisa, en la cual se encaja perfectamente

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

una hoja de metal cuadrada del tamaño y forma de las que aparecen por centenares en las tumbas de las culturas andinas y que sirven para ir cosidas a una tela y formar un uñcus en metal (¿tipo armaduras?). Nosotros intentamos hacer una réplica de una pieza usando instrumental arqueológico como martillos (para aplanar la chapa), cinceles de corte (para recortar la lámina) y punzones (para hacer las dos perforaciones que tiene cada chapa metálica). Se presionó y se fue martillando una lámina de cobre sobre la matriz. Luego se recortó y se perforó con punzones, siendo el resultado bastante parecido al de la lámina original (Foto 19). Una matriz como ésta hubiera sido fundamental para la fabricación de los miles y miles de chapas metálicas que tanto en oro (o aleación de oro) como en cobre se encuentran en las tumbas, especialmente de las culturas Vicús, Moche y Sicán.

Herramientas en metal

Otro grupo importante de instrumentos del Museo es el de las herramientas en metal (Foto 20). Entre ellas y según nuestro criterio, hemos elegido las que por determinadas características pudieron ser usadas por los artesanos orfebres y plateros en técnicas decorativas muy concretas como son cortar, cincelar, repujar, grabar, hacer el satinado y marcar los diseños. Dejamos por la extensión del manuscrito otras herramientas de metal como son las toberas para soldar piezas, pinzas y balanzas, así como herramientas en otros materiales como cerámica (moldes), madera (matrices) o hueso.

Hemos dividido las herramientas en metal en cuatro grupos importantes: los cinceles para cortar, cincelar y repujar, los punzones para perforar, delinear y marcar, los buriles para grabar y las agujas para la técnica del satinado. De los buriles hay solo tres piezas en MNAAHP y dos de las agujas; del resto, cinceles y punzones, hay una cantidad considerable (como 30 de cada uno).

Todas las herramientas fueron escogidas en función de su tamaño, forma y uso, descartándose las demasiado pesadas y grandes, aunque fueran parecidas en forma, por pensar que no podían ser utilizadas en trabajos de joyería o platería. También fueron escogidas por su similitud con las herramientas de los orfebres actuales de la Costa Norte. La mayoría son de bronce y cobre; solo una aguja es de plata, y todas están en buen estado de conservación. Las huellas de uso son evidentes en la mayoría y aunque no se han hecho análisis de dureza, estas herramientas trabajaron muy bien en la elaboración de las piezas que hemos hecho.

Es indispensable que el instrumento trabaje sobre un metal más suave del que está hecho; es decir que el material de la herramienta sea más duro y fuerte que lo que se está trabajando. Esto es muy importante, porque de esto se deduce que los orfebres elegían o usaban los instrumentos de acuerdo al tipo de aleación que iban a trabajar. Así es que tenemos diferentes herramientas según si los trabajos de orfebrería eran de cobre, bronce, oro o plata.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

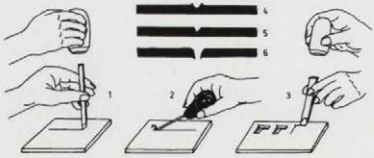


Figura 5: Huellas dejadas en la lámina de metal por diferentes instrumentos.

Foto 20

Foto 21.

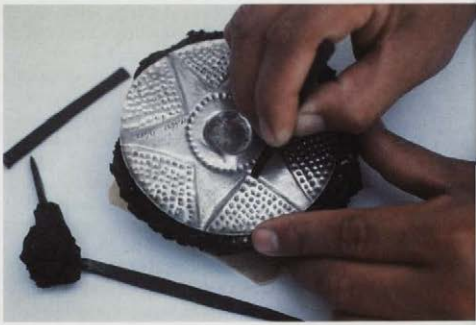


Foto 22.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia

En cuanto a las herramientas de oro, en el MNAAHP no hay ninguna. El Museo de Oro de Lima tiene siete herramientas de oro muy interesantes entre cinceles, punzones, agujas, muy parecidos a los que publica Pérez de Barradas bajo el título "Cinceles y otros instrumentos de la orfebrería prehispánica, cinceles en oro de la Hoya del Quindío, origen desconocido" (1954:325). Los instrumentos de orfebrería en bronce y cobre que posee el MNAAHP son muy parecidos en tamaño y forma a estos que se ilustran aquí.

Hay varios estudios sobre instrumentos de metal, realizados bajo diferentes puntos de vista. Mathewson es de los primeros investigadores que analiza piezas de bronce procedentes de Machu Picchu utilizando análisis metalográficos, agregando que son instrumentos para trabajos de piedra o más duros. La mayoría de los instrumentos son de bronce estañífero (excepto uno en bronce y dos en plata) vaciados y trabajados o forjados en frío. Mathewson llama a esto "cold-working" y lo identifica en referencia al rango de temperatura en el cual el trabajo produce una distorsión visible como líneas de deformación dentro de los granos de la estructura cristalina. También menciona que algunas piezas han sufrido recalentamiento varias veces pero a una temperatura tan baja que el periodo de calentar al rojo fue muy corto, provocando el tamaño tan pequeño de los granos y la superposición general de esta estructura secundaria sobre la primera de vaciado. Solamente un cincel de todos los estudiados fue trabajado en caliente y su borde forjado varias veces cuando alcanzó los 850°C y también durante el enfriamiento de la pieza.

Hay solo una pieza, un cincel, a la que se le ha dado forma sin forja (Mathewson, 1915). Esta investigación fue continuada por Gordon y Rutledge, encontrando que uno de los artefactos tiene una composición que no había identificado Mathewson de bronce-bismuto (Gordon y Rutledge, 1984). Los instrumentos analizados tanto por Mathewson como por Gordon y Rutledge no parecen tener un uso para trabajos de orfebrería por su forma y tamaño.

Erland Nordenskiöld proporciona datos interesantes sobre herramientas de oro en su trabajo sobre cinceles de aleación de oro del Museo Gotemburgo (Nordenskiöld, 1931). En este trabajo menciona 37 "artículos de oro" más una azada, un cincel y dos punzones con una aleación de oro, plata y cobre (Au-Ag-Cu) procedentes de Antioquia (Colombia) que habían sido descritos tiempo atrás por P. Nisser en 1859. Parte de esta colección se encuentra en el Museo Nacional de Copenhague donde fueron presentados en 1863 por el propio Nassen y Mueller. Otra parte dice que está en "Hastings" (?) pero no especifica que es. Menciona también un cincel de oro en el Museo für Volkerkunde de Berlín. En el Museo de Gotemburgo examina con resultados muy interesantes dos piezas, una lezna o punzón y una azada o cincel, ambos de aleación de oro y que fueron cedidos por el Museo Nacional de Copenhague. Estas piezas estaban compuestas por una aleación ternaria que llama tumbaga (55% Cu, 33% Au, 12% Ag) con durezas que varían

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

entre 170, 180 y 230 en la escala de Brinell, indicando que instrumentos con este tipo de aleación y trabajo eran considerablemente más duros que los peruanos de puro cobre estudiados por Hultgren; a pesar de que estos últimos habían sido trabajados en frío y según los análisis de dureza tenían igual eficiencia en dureza que los instrumentos incas (no está claro qué entiende por incas y si está hablando de aleación de cobre o de bronce).

La mayoría de los instrumentos de metal que han sido publicados y analizados han sido catalogados como instrumentos para trabajar madera, piedra, cortar hojas de estaño, instrumentos de labranza o puntas de lanza (Gordon, 1984, 1987; Mayer, 1986; Lechtman, 1981; Vetter, 1993) pero poco se ha dicho sobre instrumentos empleados por los orfebres a la hora de hacer una pieza, repujarla, cincelarla o cortarla diferenciando por su técnica unos instrumentos de otros. Meyer, por ejemplo, clasifica instrumentos de metal pero para él casi todos están destinados al trabajo de la madera. Creo que una de las razones de esto ha sido porque uno no se decide a estudiarlas bajo ese punto de vista hasta que trabaja con artesanos y empieza a comprender el uso y significado de las mismas, o bien es un artesano orfebre de profesión. La identificación de las herramientas en el Museo de Lima no fue una tarea fácil y es muy posible que nos equivoquemos en algunas, pero es un avance para futuros estudios sobre el tema.

Identificación de herramientas y técnicas

Hicimos la selección con base en varias reglas. Primero se seleccionaron las piezas que eran parecidas en tamaño y función a aquellas de los orfebres que trabajan actualmente joyería en el norte del país. Se identificaron así cinceles, punzones, buriles, todo el material lítico y de madera. Luego se compararon las marcas dejadas por estos instrumentos con piezas de metal de la colección del MNAAHP, estudiando bajo el microscopio marcas del cincel, marcas de corte, ancho de las líneas y huellas, curvas de los instrumentos, intensidad de los golpes, etc. (Figura 5). Por último se reprodujo una pequeña pieza en forma de ave en una lámina de oro recortada utilizando los cinceles y herramientas antiguas, estudiándose las marcas bajo el microscopio.

Hay *cinceles* de varias formas y tamaños que oscilan entre los 16 y los 17 cm, de cobre y bronce. Los hay de corte con un extremo plano con marcas de golpe del martillo y otro deformado por martillo con filo cortante. Los hay también para cincelar y repujar, casi todos con un extremo en forma de abanico más o menos abierto. Algunos tienen marcas de golpe en el otro extremo y otros sin golpe y con marcas más bien como de embutir. Hay un cincel pequeño para repujar (6 cm) y la huella dejada por él encaja perfectamente en la del diseño de una corona o diadema Chimú de plata con un extraordinario trabajo de repujado, que está en el MNAAHP.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Los *punzones* se diferencian de los cinceles porque aunque un extremo superior sufre el golpe del martillo, el inferior es puntiagudo, capaz de traspasar la lámina de un solo golpe seco, o por presión, dejando en la lámina una perforación circular o cuadrada dependiendo de su sección.

Los *buriles* son como los cinceles con un extremo recto y el otro con mango. Estos mangos pueden estar hechos de madera, algodón o caña. El buril trabaja en la lámina por presión sin golpe de martillo. El buril presiona la lámina y levanta el metal dejando un surco recto en la lámina, no como el cincel que deja la huella marcada en la lámina a cada golpe. El buril puede crear una línea recta y fuerte como en el ejemplo de sonaja Moche ilustrado en la foto 21. Puede servir para delinear el contorno del perfil de un diseño que más tarde será repujado, o bien mediante la técnica del *temblado* que consiste en sujetar la herramienta con la mano haciendo apoyar el mango sobre la palma de la misma, y mientras se hace girar se va avanzando en la superficie metálica dejando en ella un trazo en zigzag. También pueden hacerse diseños simplemente por presión.

El trabajo de *cincelado* se hace poniendo la lámina encima del yunque con un cuero en medio, para que la lámina no se corra y no se raye durante el trabajo. Así se va golpeando la lámina poco a poco con un cincel a golpe de martillo.

El *repujado* debe hacerse en una superficie que permita al cincel trabajar con cierta flexibilidad; es decir, que la lámina al ser presionada no se deforme. Si se repuja en plano basta con apoyar la lámina sobre cuero (actualmente hay bolsas de arena cubiertas con cuero para este tipo de trabajo) o en una superficie en la que la lámina pueda hundirse pero no doblarse. Tenemos ejemplos de diseños cincelados a base de pequeños golpes en diademas Vicús y en sonajas Moche del AMNH de Nueva York. Si se quiere repujar un vaso, por ejemplo, se debe rellenar con una bolsa de arena utilizándose ésta como elemento soporte. También se puede usar brea / betún de Judea para que no se hunda la lámina al presionarla. El fondo se presiona con un buril de tal manera que al crear una depresión en torno al diseño que se desea repujar, éste quede en relieve, toda vez que hemos deprimido por estiraje la superficie metálica que corresponde al fondo (Foto 22). Luego se vacía y trabajamos el repujado de dentro hacia fuera. Discos de plata y vasos Chimú encontrados en Chan-Chan son obras maestras del trabajo de repujado.

Cuando se estudian las diferentes aleaciones, la delgadez de las láminas y se analizan los instrumentos, no podemos más que maravillarnos de cómo pudieron cortar y *recortar* piezas metálicas de una forma tan excepcional. En piezas recortadas tenemos muchos ejemplos, especialmente en las piezas Sipán excavadas en la tumba de Huaca Loro. En el museo Brüning de Lambayeque hay una pieza extraordinaria estùdiada por la autora (Carcedo, 1992) de una figura unida a un plato. La figura está con todos sus atuendos, tocado, unco, máscara, un vaso en una mano y un tumi en la otra (MB 146).

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

Foto 23.

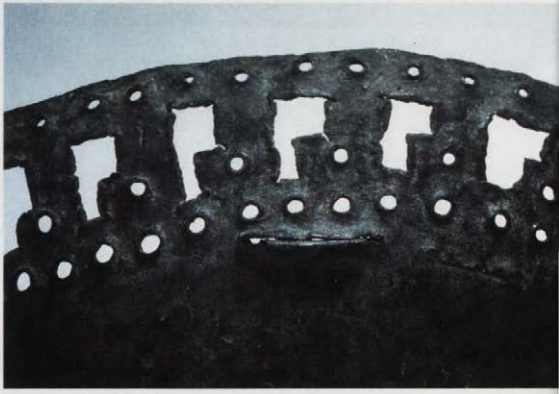


Foto 24.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

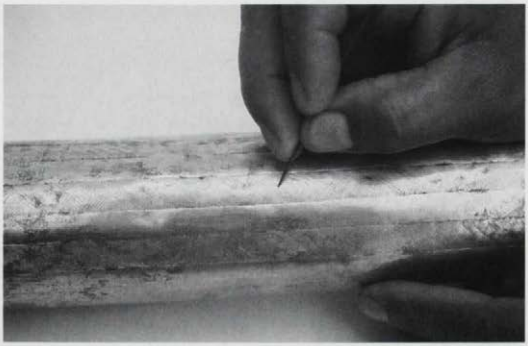


Foto 25.

oto 25a.

Foto 26.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia

Al estudiarla por detrás y observar cómo ha sido hecha vemos que la forma de la figura ha sido recortada de una lámina de metal, así como todos los adornos que lleva, y luego se les ha puesto encima por unión mecánica (Foto 23). En un principio puede parecer mal recortada pues están marcados todos los golpes dados con el cincel de corte, dejando un zigzag en el borde la lámina, pero debemos pensar que es un trabajo extraordinario de corte dadas las herramientas con las que trabajó el orfebre y la lámina tan fina que se cortó.

Lo mismo ocurre con una sonaja de cobre con diseños en forma de escalera que se encuentra en el MNAAHP, que se debieron hacer a mano alzada, empezando el orfebre a trabajar los diseños dejando un espacio de 1 cm entre ellos y una anchura de 5 mm, para luego, conforme iba terminando y le iba quedando menos espacio, hacerlos más estrechos. Este trabajó debió hacerse cuando la pieza estaba en forma de bol y debió ser extremadamente difícil recortarla (Foto 24). Cuando se recorta o corta una lámina más gruesa es posible pulir los laterales con mayor facilidad. Creo que en una pieza como la MB 146 el orfebre no se preocupó por pulirlos (Carcedo, 1992).

Solo conozco una aguja en plata, marcada como Nazca en la colección, sin fecha, que por su dureza y punta fina es perfecta para la técnica del *satinado* (tallas muy finas verticales y horizontales creando un fondo al diseño) tan frecuente en los diseños de los vasos de plata Chimú (Foto 25 y 25a). La aguja no tiene ninguna perforación ni fue hecha con la intención de funcionar realmente como una aguja de coser. En cambio funciona perfectamente para el satinado, especialmente al trabajar plata sobre plata. El Museo tiene también un molde de cerámica único en el que se ajustan instrumentos de joyería como cinceles y agujas, procedente de Ica, encontrado en excavación (Foto 26).

El museo tiene otros cinceles que aunque de tamaño un poco superior, bien pudieron ser usados en orfebrería, los cuales muestran un gran desgaste en los filos (M 78, 14/104). El M-78 termina en una curvatura muy especial, sugiriendo que bien pudo ser usado para marcar distancias consecutivas en una hoja de metal o para sujetar alguna pieza mientras se trabaja. Otra pieza tiene una parte del filo arqueada como si se utilizara para presionar sobre un hilo de sección circular.

Conclusiones

El conocimiento del uso de las herramientas nos puede ayudar a entender los procesos tecnológicos en los que se usaron y reconocer la habilidad del orfebre. El conjunto de piezas mostradas aquí nos enseña muchas cosas. Todas las herramientas están hechas para un uso determinado, pudiéndose diferenciar varias categorías según el peso, el diseño y composición. Todas, a pesar de su dureza, están extraordinariamente bien pulidas y tienen un peso y forma apropiados para manipularlas. Algunas están hechas aprove-

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

chando la forma original de cantos rodados o guijas de roca volcánica, algunos de estos asociados con depósitos aluviales. Otras rocas proceden de afloramientos ígneos posiblemente de la Sierra que es donde más se dan en el Perú.

Se pueden diferenciar grupos, y entre ellos las que son para un uso de impacto y trabajo fuerte y constante (percutor fuerte). Para estas prefirieron usar rocas volcánicas, algunas silificadas, en trabajos como el martillado y laminado a partir de un lingote; es decir para las fases iniciales del trabajo, teniendo las rocas todas una alta dureza y estando muy pulidas para no dejar marcado el golpe. Esta faceta es la más percutiva y aquí entrarían todas las catalogadas como verdes y algunos martillos de basalto.

Otro grupo de piedras serían las usadas para trabajos más precisos dentro de una fase de retoque. Son herramientas de más precisión, fabricadas por el artesano para trabajos específicos y precisos. Es el caso de la L-2740 utilizada exclusivamente para embutir. Solo el fabricar una herramienta así es una obra de arte, pues a pesar de su dureza le han dado una forma muy peculiar. En este grupo entrarían las catalogadas como "negras", "granates" y "marrones". Son herramientas para ser usadas en trabajos más artísticos, más de diseño, sugiriendo que trabajan con motivos muy complejos o pequeños y exquisitos.

Quizás las técnicas empleadas por los orfebres del Perú, tan diferentes a las otras culturas americanas, les hizo crear herramientas más sofisticadas que, por ejemplo, si solo trabajaran una técnica como la cera perdida tan usada en Colombia o América Central. Esta complejidad de las técnicas desarrolladas en los Andes Centrales llevaría también a una especialización de los artesanos según la cual trabajarían, y quizás aquí se sustentaría una división social por tipos de trabajos desempeñados: laminadores, joyeros, engastadores, embutidores, plateros, etc.

También se debe tener en cuenta en este estudio que estamos hablando de herramientas hechas de rocas, pero hay todo un trabajo en piedras preciosas y semipreciosas usadas para adornar los trabajos de metal, como el mosaico de las orejeras Mochica, los tocados de los tumis, los adornos para los ojos de las máscaras y otros objetos suntuarios. Esto implicaba también un gran conocimiento de los minerales como la crisocola, malaquita, sodalita, turquesa, esmeralda, lapislázuli, etc. y su utilización en técnicas decorativas.

Un estudio complementario a esta investigación del material lítico se hará estudiando los mapas geológicos y posibles canteras de las piezas de las que conozcamos su procedencia, y de esta manera estudiar su origen utilizando técnicas no destructivas del material arqueológico o de las muestras geológicas, y con estos datos estaremos preparados para lanzar hipótesis acerca de la procedencia de la materia prima y si había o no intercambio.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

En cuanto al material metálico, podemos ver que guarda mucha similitud con lo dicho acerca del material lítico. Son herramientas muy precisas, fáciles de manipular y para trabajos muy finos y técnicas muy concretas. La mayoría de los instrumentos son vaciados y parecen trabajados en frío. Un estudio más profundo será tema para otro manuscrito donde se detallarán análisis de dureza, uso, metalografías, tal como se ha hecho para las herramientas de piedra.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.

Bibliografía

BIRD, B. Junius. 1968. *Treasures from the Land of Gold*. Arts in Virginia 8: 1-2, 21-24.

BIRD, B. Junius. 1975. The "Copper Man". A Prehistoric Miner and his Tools From Northern Chile. *Pre-Columbian Metallurgy of South America*, 105-131. E.P. Benson. Washington D.C.

BENZONI, Girolamo. 1989. *Historia del Nuevo Mundo*. Madrid: Alianza Editorial.

BRAY, Warwick. 1971. *Ancient American Metal-Smiths*. Proceedings of the Royal Institute of Great Britain and Ireland.

CARCEDO MURO, Paloma. 1990. Anda ceremonial Lambayecana: iconografía y simbología. *Lambayeque*. 249-290. Colección Arte y tesoros del Perú, dirigida por José Antonio Lavalle. Lima: Banco de Crédito del Perú.

CARCEDO MURO, Paloma. 1992. Metalurgia precolombina: manufactura y técnicas en la orfebrería Sicán. *Oro del Antiguo Perú*, 265-307. Colección Arte y tesoros del Perú, dirigida por José Antonio Lavalle. Lima.

FERNANDEZ DE OVIEDO, Gonzalo. 1959 (1478-1557). *Historia general y natural de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano*. Madrid: Atlas.

GARCILASO DE LA VEGA. 1941/1943 (1609). *Los comentarios reales de los Incas*. Historiadores clásicos del Perú, Tomos I-III. Lima.

GORDON, Robert B. 1985. Laboratory Evidence of the Use of Metal Tools at Machu Picchu (Perú) and Environs. *Journal of Archaeological Science*, 12: 311-327.

GORDON, R.B. and J.W. RUTLEDGE.1984. Bismuth bronze from Machu Picchu, Perú. *Science*, 223 : 585-586.

GORDON, R.B. and J.W. RUTLEDGE .1987. The Work of Metallurgical Artificers at Machu Picchu, Perú. *American Antiquity*, 52: 578-594.

GROSSMAN, Joel W. 1972. An Ancient Goldworker´s Kit. *Archaeology* 25: 270-275.

LECHTMAN, Heather. 1981. Copper Arsenic Bronzes from the North Coast of Peru. *Annals of New York Academy of Sciences*, 376: 77-122.

LOTHROP, Samuel K. 1981. *Inca Treasure as Depicted by Spanish Historians*. Los Angeles: The Southwest Museum..

Digitalizado por la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República, Colombia.

LOTHROP, Samuel K. 1950. Metalworking Tools from the Central Coast of Perú. *American Antiquity* 16: 2: 160-164.

MAYER, E.F. 1986. *Armas y herramientas de metal prehispánicas en Argentina y Chile.* Allgemeinen und Vergleichenden Archaologie, Band 18. Bonn: Deutschen Archaologischen Instituts.

NORDENSKIÖLD, Erland. 1931. Ancient Colombian Tools of Gold Alloy (Au-Ag-Cu). *Comparative Ethnographical Studies*, 9. Gothemburg.

PEREZ DE BARRADAS, José. 1958. *Orfebrería prehispánica de Colombia. Estilo Calima*. Bogotá: Banco de la República.

SHIMADA, Izumi.1994. *Pampa Grande and the Mochica Culture*. Austin: University of Texas Press.

SHIMADA, I., S. M. EPSTEIN, and A. K. CRAIG. 1982. Batán Grande : a Prehistoric Metallurgical Center in Perú. *Science*, 216 : 952-959.

SHIMADA, I., S. M. EPSTEIN, and A. K. CRAIG. The Metallurgical Process in Ancient Perú. *Archaeology* 36 (5) : 38-45.

SHIMADA, I. and J. A. GRIFFIN. 1994. Precious Metal Objects of Middle Sicán. *Scientific American*, 270 (4) : 67.

TOPIC, John R. 1990. Craft Production in the Kingdom of Chimor. *The Northern Dynasdteis: Kingship and Statecraft in Chimor* : 145-176. M. E. Moseley and A. Cordy-Collins (eds). Washington D. C. : Dubarton Oaks Research Library.

VETTER, Luisa. 1993. *Análisis de las puntas de aleación de cobre de la tumba de un señor de la elite Sicán (Batán Grande, Lambayeque, Perú).* Tesis de bachiller no publicada. Depto. de Humanidades, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Digitalizado por la Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República, Colombia.