



# Los Orfebres Olvidados de América

Museo Chileno de Arte Precolombino

SANTIAGO - CHILE

## INDICE

---

Carta del Banco O'Higgins _____	5
Culturas Metalurgistas Representadas _____	6
Presentación _____	7
Tradiciones Metalúrgicas en el Tiempo _____	8
La Metalurgia Precolombina: Tecnología y Valores _____	9
Selección, Los Orfebres Olvidados de América _____	19
Análisis Técnico _____	71
Glosario _____	94



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

Esta obra  
fue realizada con el auspicio  
del Banco O'Higgins



---

BANCO O'HIGGINS

# Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0332

## FIGURA ARRODILLADA

Cobre, probablemente plateado

Moche

100 - 800 d. C.

Alto: 250 mm.

La representación de la figura humana en el arte americano supone una configuración estética poco común en el dominio plástico europeo. Las figuras se construyen a partir de un proceso de desmontaje, donde la imagen real es reconstruida a partir de un nuevo patrón. No se pretende con dicho procedimiento generar una figurativa "realista", sino que se siguen fórmulas estéticas que producen una solución para la figurativa humana que no es homologable a las que propone el arte occidental.

Si se observa con detención esta pieza funeraria moche, se descubre que el guerrero arrodillado que representa ha sido ensamblado a partir de tres unidades básicas: la cabeza, el tronco con sus brazos y las extremidades inferiores. La cabeza está de perfil, con un ojo que mira de frente; el tronco está de frente, dialogando formalmente con el ojo de la cabeza; y por último las piernas, que están también de perfil, se encuentran orientadas en la misma dirección que la cabeza. Las piernas y la cabeza están indicándonos una orientación. Esta manera de ordenar las unidades de la figura humana no pretende ser fiel a la realidad, al modelo que la inspiró, sino que busca crear un efecto estético, el de un movimiento en tensión. Al no permitirse en la composición la coincidencia de las unidades expresivas, se genera con esta técnica un sentido plástico del movimiento.

La figura de cobre representa un hombre con sus símbolos de muerte y poder: escudo y maza. Este está en el dominio de los metales, materias privilegiadas para los privilegiados. Además, se encuentra coronado con un tocado de elaborada complicación y bajo un ropaje cargado de placas metálicas: metales sobre metales, redundancia que acentúa la exacerbación de la simbología del poder.

El guerrero arrodillado es un dominador de sus semejantes, es el organizador de una sociedad altamente diversificada y jerarquizada socialmente, con un enorme potencial económico y cultural. Cuando uno de estos altos jerarcas moría, se los acompañaba de imágenes que representaban su muy especial posición dentro de la sociedad Moche.

Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---



# Los Orfebres Olvidados de América

Museo Chileno de Arte Precolombino

---

SANTIAGO - CHILE



---

Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---



---

BANCO O'HIGGINS

---

El Banco O'Higgins, institución financiera privada con más de cien años de tradición comercial, ha desarrollado una sólida e interesante política en beneficio de la cultura.

Ella se ha manifestado, de preferencia, en el apoyo brindado al Museo Chileno de Arte Precolombino y al Teatro Municipal de Santiago, en sus temporadas oficiales de Opera y Ballet.

Con la edición del libro "Los Orfebres Olvidados de América", el Banco O'Higgins completa diez ediciones realizadas en forma conjunta con el Museo Chileno de Arte Precolombino.

Ellas son: Museo Chileno de Arte Precolombino (1982); Platería Araucana (1983); Tesoros de San Pedro de Atacama (1984); Arica, Diez Mil Años (1985); Diaguitas, Pueblos del Norte Verde (1986); Hombres del Sur (1987); Obras Maestras (1988); Arte Mayor de los Andes (1989); Artífices del Barro (1990) y Los Orfebres Olvidados de América (1991).

A través de esta serie de publicaciones de Libros de Arte, que han tenido reconocimientos tanto en el país como en el exterior, hemos posibilitado el conocimiento y difusión de diversas culturas que tuvieron marcada presencia en nuestro continente.

Asimismo, nuestro apoyo al Teatro Municipal de Santiago ha permitido la presentación y venida de importantes artistas y elencos internacionales de gran relevancia e interés. En 1991 cabe destacar, la presencia en Chile del Ballet Bolshoi de Moscú, que marcó un hito en los escenarios nacionales.

El Banco O'Higgins continuará en esta senda que promueve el conocimiento y acrecienta nuestro acervo cultural y la proyección de nuestro patrimonio artístico a otras latitudes.

Gonzalo Menéndez Duque  
Gerente General

Andrónico Luksic Craig  
Presidente del Directorio

Santiago, Noviembre de 1991

## CULTURAS METALURGISTAS REPRESENTADAS



1. Diquis
2. Veraguas
3. Tairona
4. Milagro-Quevedo
5. Vicús
6. Moche
7. Chimú
8. Santa María
9. Aguada



## PRESENTACION

Tradicionalmente, se ha considerado a la metalurgia como un verdadero salto tecnológico, indicador de las etapas más avanzadas de las sociedades humanas. Aún se utilizan para el Viejo Mundo periodificaciones que dicen relación con el avance en el manejo de los metales, tales como las Edades del Bronce o del Hierro.

América posee una larga tradición metalúrgica desarrollada desde hace varios milenios. Su éxito se demuestra en los complejos e ingeniosos sistemas que se utilizaron para fundir, producir diferentes tipos de aleaciones, soldar, moldear y modelar metales, así como en el uso de sofisticadas tecnologías para obtener los efectos estéticos deseados. Es precisamente este último punto el que caracteriza a la metalurgia precolombina por comparación a la del Viejo Mundo.

Como se concluye del texto y los análisis técnicos, cuya autora es la Dra. Heather Lechtman, en el desarrollo de la metalurgia americana fue mucho más importante el aspecto ideológico que el utilitario. Su estudio nos demuestra de qué manera podemos, a través de las complejas relaciones químicas y físicas de los materiales, atisbar en el mundo de los valores, pensamientos y creencias de los desaparecidos pueblos precolombinos.

Para este Museo es un verdadero orgullo presentar este volúmen que contiene, además de la difusión de un arte precolombino poco conocido, verdaderos aportes respecto a la tecnología e ideología de estas antiguas sociedades americanas.

Una vez más reconocemos la inestimable colaboración del Banco O'Higgins, cuya cooperación ha permitido traer nuevamente a la memoria a estos Orfebres Olvidados de América.



Sergio Larraín García-Moreno  
Presidente  
Fundación Familia Larraín Echenique

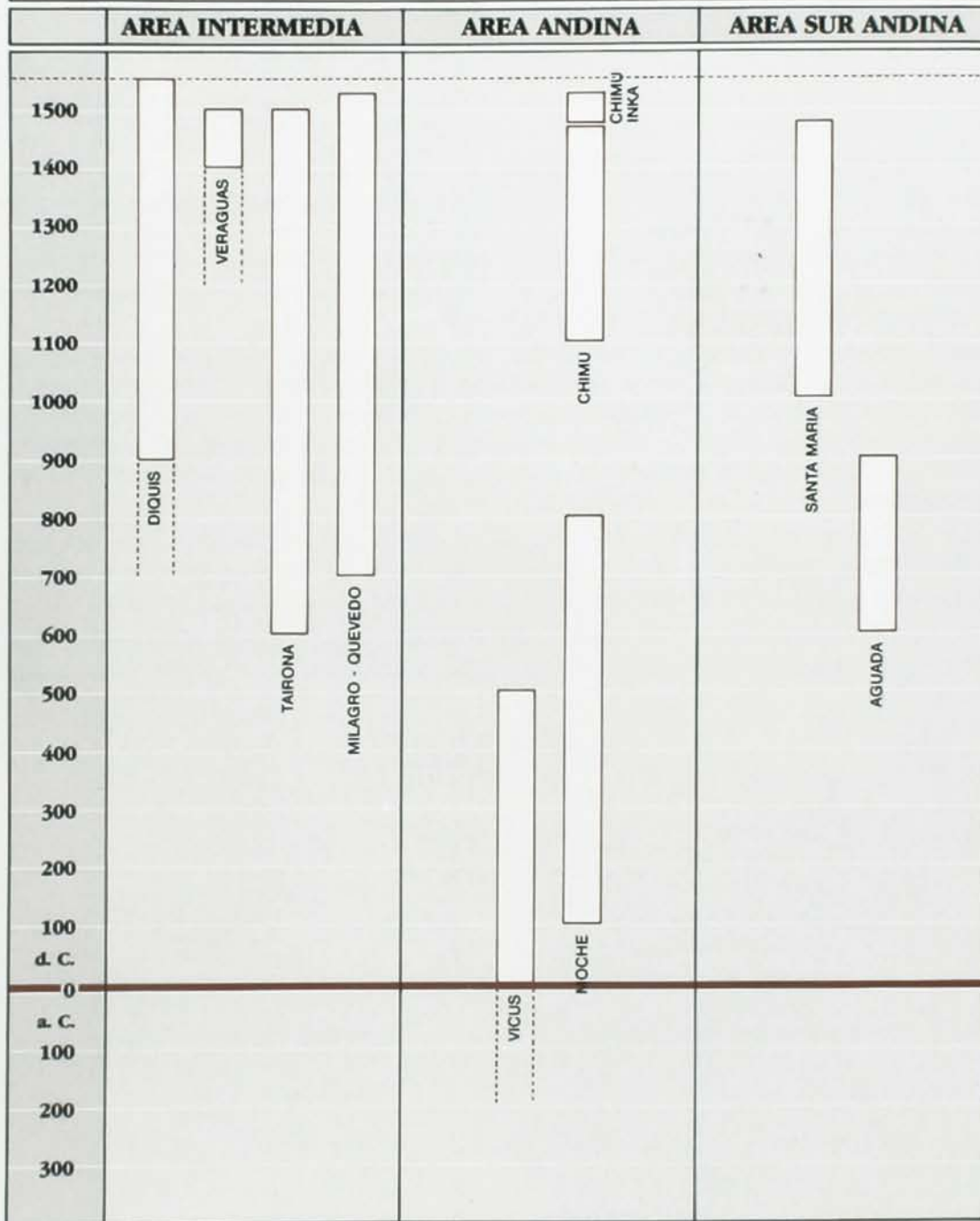


Jaime Ravinet De la Fuente  
Alcalde  
Ilustre Municipalidad de Santiago

Santiago, Noviembre de 1991

Museo Chileno  
de Arte Precolombino

**TRADICIONES METALURGICAS  
EN EL TIEMPO**



**Heather Lechtman\***

**LA METALURGIA  
PRECOLOMBINA:  
TECNOLOGIA Y VALORES<sup>1</sup>**

---

\* Center for Materials Research in Archaeology and Ethnology Massachusetts Institute of Technology

1) Una versión anterior de este artículo fue publicada en *Technology and Culture* 25 (enero 1984), pp. 1-36

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## INTRODUCCION

El importante desarrollo de las artes metalúrgicas en el Nuevo Mundo tuvo por principal escenario la zona andina del oeste de América del Sur, donde hoy en día se encuentran Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Pese a que los pueblos andinos sostuvieron una tradición metalúrgica altamente sofisticada, reflejada en la producción de una variada gama de metales y aleaciones, no se ha observado mayor interés por su estudio, lo que tal vez se deba a que los arqueólogos e historiadores no pueden jactarse de que haya habido aquí una "Edad del Bronce" o una "Edad del Hierro" comparables a las que caracterizan la prehistoria del Viejo Mundo.<sup>2</sup> Efectivamente, en la América nativa jamás se desarrolló la metalurgia del hierro, aunque sí se inventaron las dos variedades antiguas del bronce: la aleación de cobre con arsénico y la de cobre con estaño. Esta última fue ampliamente usada y difundida a lo largo y ancho del imperio Inka, sin que ello tuviera un impacto comparable al representado por la difusión del bronce entre los antiguos pueblos de Europa y el Cercano Oriente. La verdad es que los modelos que algunos arqueólogos e historiadores de la tecnología han sugerido como modo de explicar los comienzos y desarrollo gradual de la metalurgia prehistórica en el Viejo Mundo no guardan semejanza alguna con la manera en que se dio este proceso en América precolombina. El bronce, por ejemplo, fue la última aleación desarrollada por los metaleros andinos —no la primera, como en el Cercano Oriente— y sólo comenzó a manufacturarse tras milenios de experiencia con otras aleaciones muy importantes, tales como la de cobre con plata y de cobre con oro. Las tecnologías no se desarrollan a través de una sucesión lineal de etapas evolutivas interconectadas, ni siguen lógica interna alguna, sino que surgen en un particular ambiente social y ecológico.

Las "revoluciones" metalúrgicas en el Viejo Mundo —tanto la asociada al bronce como aquella representada por el hierro— fueron consecuencia de la demanda por estos metales en los dominios de la guerra, el transporte y, en menor medida, la agricultura. Tanto en el combate cuerpo a cuerpo del soldado de infantería como en la batalla a caballo, la efectividad de las armas dependía de su función cortante y punzante. El nuevo arsenal estuvo representado por cuchillos, dagas, espadas largas y cortas, puntas de lanza, dardos y hachas de combate de bronce que vinieron a reemplazar a la piedra, la madera y el hueso, incapaces de competir con los metales en cuanto a solidez y durabilidad. Junto a estas armas ofensivas se desarrolló su contraparte defensiva, en forma de refinadas armaduras, como las que es frecuente observar hoy en museos de todo el mundo. En el Cercano Oriente y en el mar Egeo se han encontrado

laminillas de armaduras de hierro que datan del siglo XI a. C., junto a diversas armas ofensivas confeccionadas en el mismo metal.

Aunque son pocos los ejemplos de ruedas de borde metálico que han llegado a nuestros días, es evidente que la disponibilidad de bronce y, especialmente, hierro en la elaboración de carros de guerra, carretas y otros vehículos similares, tuvo un profundo efecto sobre la movilidad a larga distancia y el tráfico de bienes. Entre el 700 y el 400 a. C., la mayoría de los armamentos y herramientas de bronce desaparecieron en Europa, siendo reemplazados por los de hierro. Sin embargo, éste era aún un metal "caro" y muchos de los artefactos de hierro hallados en excavaciones provienen de tumbas de personas de alto status, y consisten en accesorios y ornamentos para carruajes, tales como aros, abrazaderas y rayos de ruedas. A fines del siglo V a. C., no obstante, los complejos frenos puente y clavetas eran ya mucho más comunes.<sup>3</sup> En la era romana, la efectividad de las legiones militares, particularmente en sus desplazamientos a través de Europa, dependía de la facilidad del transporte de sus equipos y provisiones, la mayoría de los cuales se llevaban en carros de madera y hierro. Los carros de guerra etruscos, con sus accesorios de bronce y ruedas con rayos y bordes de hierro, habrían dado paso a los modelos romanos, cuyos exponentes más elegantes han sido hallados cerca del pueblo de Šiškovci, en Bulgaria, la antigua Tracia. Estos carros de guerra romanos datan de fines del siglo III o comienzos del siglo IV d. C.<sup>4</sup>

El uso agrícola del bronce y el hierro tuvo, sin duda, importancia en el Viejo Mundo, a pesar de que la manufactura de herramientas agrícolas no fue precisamente el mayor estímulo en el desarrollo de la metalurgia. La Temprana Edad del Hierro (ca. 1200 - 900 a. C.) fue un período de transición y abandono paulatino del uso del bronce en las armas e implementos metálicos. Por ejemplo, se observa un cambio desde el uso exclusivo del bronce para rejas de arado, hachas, azuelas y azadones en el siglo XII a. C. en Chipre y Palestina, a un empleo más generalizado del hierro para esas mismas herramientas agrícolas hacia el siglo X a. C.<sup>5</sup> A fines de este siglo, el hierro había llegado a ser prácticamente un metal de uso corriente en todo el Mediterráneo oriental, tanto para la confección de armas como para herramientas.

Volviendo al Nuevo Mundo, —y al Area Andina en particular— constatamos que los metales no cumplieron ningún papel ex-

2) En esta discusión, llamamos "Viejo Mundo" a un área geográfica amplia, que incluye gran parte de la Europa moderna y el Medio Oriente. Por su parte, el período temporal a que hacemos referencia se extiende entre la Edad del Bronce (ca. 3000 - 1200 a. C.) y la Edad del Hierro (ca. 1200 - 300 d.C.).

3) Jane C. Waldbaum, "The first archaeological appearance of iron and the transition to the Iron Age", en *The Coming of the Age of Iron*, Theodore A. Wertime y James D. Muhly (eds.), New Haven, Conn., 1980, pp.69-98; Radomir Pleiner, "Early iron metallurgy in Europe", *ibid.*, pp.375-415; Anthony M. Snodgrass, "Iron and early metallurgy in the Mediterranean", *ibid.*, pp.335-374.

4) Ivan Venedikov, *Trakiskata Kolesnitsa*, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 1960.

5) Waldbaum, 1980.

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## LA METALURGIA PRECOLOMBINA

traordinario en la esfera de la guerra, ni en la del transporte. Antes que los españoles introdujeran el caballo, todo combate se sostenía a pie. La lucha cuerpo a cuerpo involucraba el uso de distintos tipos de mazos, cuya eficacia dependía de lo contundente del golpe y no de su acción cortante o punzante. Los proyectiles de largo alcance respondían al mismo principio. Las lanzas, la estófica y, en especial la honda, eran elementos esenciales del modo de combatir andino.<sup>6</sup>

Es interesante explorar la razón por la cual los metales tuvieron un impacto tan insignificante sobre el arte militar andino, siendo que en el Viejo Mundo constituyó éste su principal campo de aplicación y desarrollo. Es sorprendente descubrir que uno

de los competidores más eficaces de los metales como elemento de uso ofensivo y defensivo en acciones bélicas fue la lana, la tecnología textil.

Alrededor de 1615, unos ochenta años después de la invasión española del Tawantinsuyu, Felipe Waman Puma de Ayala escribió una "carta" de 1.200 páginas al rey Felipe III de España. Su carta, *Nueva Corónica y Buen Gobierno*, constituye el primer códice escrito en los Andes.<sup>7</sup> Su propósito era informar al rey de la riqueza y complejidad de la civilización andina durante el dominio incaico y denunciar la villa-



Fig. 1. Pachacuti Inka Yupanqui. F. Waman Puma de Ayala (1613).

nía de los españoles que habían destruido este gran patrimonio. La carta está ilustrada con unos 397 dibujos a pluma ejecutados por el autor para acompañar el texto. Waman Puma representa al primero y más grandioso de todos los emperadores Inka, Pachakuti Yupanqui (cuyo nombre significa "cataclismo"), en su rol de soldado y conquistador (fig. 1). Entre todas las armas, el cronista escogió la honda para destacar a Pachakuti como un dignatario-guerrero. Las hondas, hechas mediante

el tejido, trenzado y torcido de fibras animales y vegetales, eran una de las armas más importantes empleadas en la prehistoria andina. Se trata, en esencia, de armas hechas de tela. Es claro que la naturaleza del proyectil —ya fuera una piedra o una bola de metal— no hacía mayor diferencia en relación a su eficacia.

Como protección para sus cuerpos, los soldados vestían túnicas de algodón acolchadas o se envolvían con varias capas de telas. La mayoría de los soldados españoles adoptaron el uso de la coraza acolchada del Inka, considerándola superior a las armaduras metálicas europeas, al menos en la sierra húmeda.<sup>8</sup> Los soldados Inka colgaban a sus espaldas escudos redondos de corteza de palma dura (*chonta*) y algodón, protegiendo sus cabezas con cascos acolchados o de madera. En lugar de un escudo hecho de madera y piel de ciervo, —como el que sostiene Pachakuti en el dibujo de Waman Puma— los soldados a veces enrollaban telas alrededor de un brazo para protegerlo de los golpes enemigos.

En su otra mano, Pachakuti lleva un mazo, la segunda arma más común en los Andes. Los mazos Inka como éste generalmente tenían cabezas erizadas, a modo de estrella, elaboradas en bronce o piedra, ambas igualmente efectivas para golpear. Sin embargo, mucho tiempo antes se habían usado similares cabezas de mazo hechas de cobre, como las creadas por los Moche, pueblo que floreció en la costa norte del Perú desde comienzos de la era cristiana hasta alrededor del siglo VII d. C.

Un medio privilegiado por los Moche para representar una amplia gama de actividades de la vida ritual y cotidiana fue la cerámica. En ella es frecuente observar soldados con sus típicos mazos pesados, cascos acolchados o hechos de tablillas y algodón. Un vaso excepcional representa a un grupo victorioso de soldados Moche, con todo su atavío guerrero, llevando prisioneros desnudos, atados con cuerdas. El acto de desnudar a los prisioneros vencidos es un reflejo —entre muchos— del alto valor que se asignaba a los textiles en la América andina, atribuyéndoles significado ritual y considerándolos signo de poder, jerarquía y riqueza. Su uso guerrero no se limitaba al de una herramienta utilitaria, tanto ofensiva como defensiva, sino que además tenía un poder mágico-militar propio, personificando la idea de fuerza y poderío.<sup>9</sup> Así, un enemigo al que se le había arrebatado su ropaje, era un enemigo sin capacidad de represalia.

Dado el estilo de guerra en la América andina, con armas que dependían más de la fuerza del impacto que del filo cortante, el metal no otorgaba mayores ventajas ni al agresor ni al defensor.

6) Manfred Korfmann, en su artículo "The sling as a weapon", *Scientific American* 229 (octubre 1973) pp. 34-42, dedica apenas un breve párrafo al uso de la honda en los Andes, desconociendo prácticamente su rol clave en la prehistoria de estas regiones. La honda es usada aún hoy en los Andes por pastores y para la caza menor (véase Adele Cahlander, *Sling Braiding of the Andes*, *Weaver's Journal Monograph IV* [Boulder, Co.], 1980).

7) Felipe Waman Puma de Ayala, *Nueva Corónica y Buen Gobierno*, edición facsimilar, Institut d'Ethnologie (Paris, 1936 [1613]), la edición más reciente y la mejor documentada es la de John V. Murra y Rolena Adorno (eds.), Ed. Siglo XXI, México, 1980 (3 vols.).

8) Gösta Montell, *Dress and Ornaments in Ancient Peru*, Göteborg, 1929.

9) John V. Murra, "Cloth and its functions in the Inca State", *American Anthropologist* 64 (agosto 1962), pp. 710-728.

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## LA METALURGIA PRECOLOMBINA

Respecto del transporte, el registro arqueológico revela que la rueda jamás se inventó en los Andes y que hubiera sido de escaso valor en esta parte del mundo. La fauna local no contribuía con animales de arrastre o carga. Los animales domésticos más grandes eran la alpaca y la llama, pudiendo cargar esta última hasta 40 kilos aproximadamente. El desplazamiento de los ejércitos, que implicaba grandes distancias, se hacía enteramente a pie, muchas veces por angostos caminos cordilleranos abiertos en la roca viva. Estos sistemas viales cubrían el largo total del imperio, superior a los 4.500 kms. En consecuencia, no había ninguna tecnología de transporte a la cual se pudiera incorporar el metal.

La combinación de un terreno por lo general muy empinado con la falta de fauna local lo suficientemente grande y fuerte para ser utilizada como arrastre, está asociada al uso de terrazas de cultivo o bien a largos períodos de barbecho combinados con movimientos mínimos de tierra por labranza, a fin de reducir la erosión y la amenaza —siempre latente— de los derrumbes de tierra. De este modo, el *chaki taglla* —arado de pie andino que funciona como azadón y palo cavador a la vez— llegó a ser el implemento agrícola más importante, rango que aun conserva en muchas localidades aisladas del altiplano. Las hojas de estas herramientas eran generalmente de piedra, aunque se sabe de la existencia de hojas de bronce en la costa norte del Perú fechados alrededor del 1000 d. C. Actualmente, las hojas se forjan de hierro, y el arado a tracción animal se ha impuesto luego de la introducción de vacunos y caballos por los españoles en el siglo XVI.

## LA METALURGIA ANDINA: TECNOLOGIA Y COMUNICACION

En los Andes, los metales desempeñaban su rol principal en el dominio de lo simbólico, tanto en el ámbito secular como religioso de la vida. Llevaban y representaban el contenido o mensaje de jerarquía, riqueza y poder político y reforzaban el poder afectivo de los objetos de culto religioso. Podemos reconocer estas funciones en una serie de artefactos que abarcan desde el primer uso constante del metal en los Andes hasta su empleo durante la hegemonía Inka.

Al igual que en muchas otras sociedades nativas del Nuevo Mundo, el rango entre los pueblos andinos se comunicaba en forma instantánea, tanto por la vestimenta usada en vida como por la que se llevaba en la muerte... En las ilustraciones de Waman Puma podemos distinguir entre los miembros del linaje real Inka y otros individuos basándonos en sus vestimentas y adornos. Un ejemplo destacado de ello eran las grandes orejeras, a menudo trabajadas finamente en metal. De hecho, los españoles se referían a los Inka como *orejones*, lo que reflejaba esta práctica, que tiene sus antecedentes remotos en el llama-

mado "Horizonte Temprano" o Chavín (ca. 1000 - 200 a. C.). Las recientes excavaciones de enterratorios Moche pertenecientes a personajes de alcurnia en Sipán (cuenca del río Lambayeque)<sup>10</sup> revelan el uso preponderante de los metales como señalizadores sociales en la otra vida, comprendiendo aretes, narigueras, pectorales, tocados, insignias de mando y otros elementos elaborados con gran fineza de detalles en diversos metales preciosos y de gran valoración cultural.

En muchas partes de los Andes se acostumbraba enterrar a los muertos con su cuerpo envuelto en telas cuya calidad indicaba la posición del individuo dentro de su comunidad. Aquellos de mayor rango llevaban además máscaras de metal (ver piezas 0361 y 0909), las cuales eran cosidas sobre las capas de tela exteriores o colocadas bajo ellas. El uso de metales en la elaboración de objetos religiosos transmitía un doble mensaje de poder espiritual y prestigio, como se evidencia en algunas piezas excepcionales asociadas a la práctica ritual y bélica de la decapitación durante el Período Intermedio Temprano (ca. 200 a. C. - 600 d. C.). La manifestación más clara de lo que se ha llamado "culto de las cabezas-trofeo" se da en las culturas Nazca y Paracas, que florecieron en la costa sur del actual Perú, entre el 300 a. C. y el 400 d. C. El valle del río Ica, en la costa sur del Perú, ha revelado parejas de miniaturas de cabezas trofeo de oro —de apenas 1 ó 2 centímetros de alto— que son únicas en el marco de los objetos prehistóricos andinos conocidos (fig. 2). Quizás sean estas piezas los mejores ejemplos de la sofisticación de la orfebrería andina, cada una de ellas compuesta de diecinueve piezas individuales de oro laminado, martilladas

para darles forma y unidas mediante soldadura para dar una impresión de monumentalidad, pese a su ínfimo tamaño.

Las tecnologías metalúrgicas americanas se inventaron en el Área Central Andina, desde donde se expandieron tanto hacia el norte como hacia el sur.



Fig. 2. "Cabezas trofeo" miniaturas (16 mm. aprox.), procedentes del valle del río Ica.

En esta perspectiva, las miniaturas de oro que comentamos no sólo representan la culminación de casi un milenio de experiencias metalúrgicas, sino que son ejemplo de una actitud que perduró y alcanzó su mayor desarrollo en los Andes Centrales, a diferencia de otras regiones donde fue adoptada la orfebrería. Se trata de una verdadera vocación por "modelar" el metal, creando volúmenes a

10) Walter Alva, "Discovering the New World's richest tomb," *National Geographic* 174 (octubre 1988), pp. 510-548; Walter Alva, "The Moche of Ancient Peru: New tomb of royal splendor" *National Geographic* 177 (junio 1990), pp. 2-15.

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## LA METALURGIA PRECOLOMBINA

partir de la manipulación de láminas martilladas, lo cual contrasta con las sofisticadas técnicas de fundición y moldeado a la cera perdida, llevadas a la perfección por los pueblos del Área Intermedia (nor-oeste de Sudamérica y América Central).

A pesar de estas importantes diferencias en el manejo del metal, estas dos áreas compartían varias de las mismas aleaciones y sistemas para dar color superficial a sus obras metálicas. La función primordial de los metales en ambas áreas geográficas residía en la esfera del simbolismo religioso o político, más que en las áreas de la subsistencia o la guerra.

### SUPERFICIES, COLORES Y SIMBOLOS

Un gran número de objetos de metal en los Andes son ejecutados en oro y plata, o bien en una combinación de estos metales con cobre para formar aleaciones especiales. De hecho, el oro y la plata tuvieron un especial significado ritual y político durante toda la prehistoria andina, desde su uso en la imaginería del culto Chavín, hasta su empleo por la dinastía gobernante Inka, como símbolos de poder político usados solamente por el emperador. Toda la enorme riqueza mineral del Tawantinsuyu pertenecía al Inka y entre los metales que controlaba, el oro y la plata tuvieron un papel preponderante. Eran de su dominio por derecho natural, ya que la dinastía real descendía directamente del sol y la luna, y en la cosmología de este pueblo, el oro representaba el sudor del sol y la plata, las lágrimas de la luna. De este modo, ambos metales estaban íntimamente asociados con el mito de origen de la familia reinante. Como índices visibles de su riqueza y poderío, seguían solamente a los textiles. Es bien sabido que los invasores españoles dejaron sorprendido testimonio de los palacios Inka, describiendo muros revestidos de láminas de plata y oro o jardines interiores en miniatura, con plantas y aves de oro y plata. Desde luego, casi nada queda de esta riqueza, transformada en lingotes en los crisoles de Europa.

Sin embargo, tenemos suficientes objetos de los principales períodos de la prehistoria andina, como para delinear una tendencia de largo desarrollo. Esta tradición fue motivada por el interés —vigoroso y persistente— en los colores y la calidad del oro y la plata. Era importante que los objetos metálicos tuvieran el aspecto del oro o de la plata, que despidieran su brillo y color, aunque incorporaran sólo una pequeña proporción de estos metales en su estructura. De hecho, una alta proporción de los objetos con aspecto de oro y plata en los Andes precolombinos no están confeccionados de metales puros, y muchos de los que se presentan en las páginas de este libro contienen cantidades relativamente pequeñas de estos metales.

El despliegue de prestigio y poder constituye el escenario social en el que se desarrolló la metalurgia andina. Pareciera que el simbolismo subyacente en los colores del oro y la plata

desempeñó un rol preponderante en la forma en que se manifestaban estos valores sociales. La propiedad más importante de los metales en América andina —más que la solidez o la durabilidad— fue el color, en correspondencia con el uso principal que se dio a este elemento en el contexto de la comunicación y el poder simbólico. Aleaciones como la de cobre con plata o la famosa *tumbaga* —aleación de cobre con oro— se desarrollaron tempranamente y persistieron a través de toda la prehistoria, debido a la gama de colores que podía entregar a un objeto. Un propósito similar cumplía la aleación —más rara— de oro con platino en los Andes Septentrionales.

Los aspectos más innovadores e interesantes de la metalurgia andina se desarrollaron como resultado de este interés fundamental por el color, que llevó a la producción de superficies de oro y plata sobre objetos metálicos que no estaban hechos de ninguno de estos elementos. Los orfebres andinos manufacturaron aleaciones binarias y ternarias de cobre, plata y oro, e inventaron una notable serie de procedimientos metalúrgicos y electroquímicos para platear o dorar objetos de cobre. De esta manera, la metalurgia de los Andes Centrales fue una tecnología que puso énfasis en las superficies, ya que es ésta la que porta el color de un objeto.

### TECNOLOGIA PARA LA COLORACION DE SUPERFICIE

Los Moche se encuentran entre los orfebres más sofisticados de los Andes pese a que, hasta hace muy poco tiempo, eran escasos los hallazgos bien documentados de piezas metálicas asignables a este pueblo, debido a los intensos saqueos sufridos desde el siglo XVI. A mediados del presente siglo, una valiosa cantidad de objetos de metal laminado fue robada de un cementerio en Loma Negra, un sitio en el valle del río Piura, en la costa del extremo norte del Perú, bastante más allá de los límites establecidos previamente para la expansión Moche. La naturaleza de las relaciones entre el desarrollo cultural nortino y el centro de las tierras Moche no ha sido aún dilucidada, y ni siquiera hay precisión acerca de las fechas en que Loma Negra fue ocupado. Sin embargo, los artefactos encontrados son suficientes como para confirmar la existencia de un foco vigoroso de experimentación e innovación metalúrgica desde tiempos remotos en esta región de los Andes. A partir de 1987, arqueólogos peruanos han excavado cuidadosamente varias tumbas intactas de la elite Moche en el sitio de Sipán, valle del río Lambayeque.<sup>11</sup> Estos impresionantes sitios funerarios han revelado una serie espectacular de artefactos, entre los cuales se encuentran varias de las piezas de orfebrería Moche más finas

11) Alva, 1988, 1990.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### LA METALURGIA PRECOLOMBINA

que se conocen, algunas de las cuales son estilística y tecnológicamente comparables a las extraídas de Loma Negra.

La mayoría de los objetos de metal Moche son hechos de láminas martilladas, cuyas partes se labraban individualmente, para ser luego adheridas por medios mecánicos a fin de producir una forma tridimensional. Los artefactos de Loma Negra y Sipán están a menudo cubiertos por óxidos verdes provenientes de la corrosión del cobre, pero originalmente las superficies exteriores —y ocasionalmente también sus paredes interiores— habrían sido cubiertas con capas de oro o plata extremadamente delgadas (ver pieza 0332). Dichas superficies doradas o plateadas se pueden observar al retirar las capas de corrosión verde, descubriendo el baño metálico que las cubría originalmente. Así, en su estado original, los objetos parecen haber sido hechos de oro o plata.

Minuciosos exámenes de laboratorio han revelado que los objetos de Loma Negra se fabricaban con esta tecnología. Las capas de dorado o plateado superficial semejan incluso capas galvanizadas, lo cual es imposible, ya que esta técnica moderna requiere de una fuente externa de corriente eléctrica. Una serie de experimentos desarrollados en el Center for Materials Research in Archaeology and Ethnology del Massachusetts Institute of Technology (Estados Unidos) con la intención de reproducir este tipo de superficies, nos ha permitido redescubrir sistemas de deposición electroquímica que estuvieron al alcance de los antiguos orfebres andinos.<sup>12</sup>

Una forma de electrodeposición, conocida como baño de reposición electroquímica, involucra el proceso de sumergir un metal menos noble —como el cobre— en un baño (el electrolito) en el cual se ha disuelto un metal más noble, como el oro o la plata. Bajo condiciones apropiadas, el metal más noble se disocia de la solución y se adhiere al menos noble, cubriendo de esta forma sus superficies. El equilibrio electroquímico establecido entre el metal de cobre y el baño electrolítico, genera una corriente eléctrica que motiva la actividad revestidora. El sistema es autosuficiente.

En nuestros experimentos usamos solamente materiales que se encuentran en forma natural en la costa árida del actual territorio peruano, y que estaban a disposición de los orfebres Moche para la preparación de soluciones electrolíticas adecuadas. Entre estos materiales se incluye un grupo de minerales corrosivos muy comunes: sal común (NaCl), nitrato de potasio (KNO<sub>3</sub>) y alumbre de potasa, un sulfato doble de potasio y alu-

minio con doce moléculas de agua [KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O]. Al disolverse éstos en partes iguales de agua tibia, son capaces de transformar el oro o la plata en solución. Se trata de un método simple y efectivo. Una vez que el oro o la plata han formado una capa coherente y uniforme sobre todas las superficies expuestas de la lámina de cobre, ésta se retira del baño. Se logra una adhesión más durable luego de calentar el metal dorado a una temperatura lo suficientemente alta para producir la difusión de estado sólido del oro y el cobre a través de sus paredes de unión (ver pieza 0162).

Mediante este procedimiento, logramos obtener revestimientos de oro y plata sobre láminas de cobre con características visuales muy similares a aquellas de los objetos de Loma Negra. Los exámenes al microscopio revelaron además una estrecha semejanza entre las estructuras internas de los especímenes de Loma Negra y las muestras experimentales, incluyendo la presencia de una inconfundible zona de difusión del límite de la textura de la superficie, que confirma la aplicación de calor.

La tradición centro-andina de obtener láminas metálicas mediante martillado y luego unir las para formar objetos tridimensionales, pudo conducir al descubrimiento de otro sofisticado sistema para dar color a superficies metálicas, a través de métodos de reducción y enriquecimiento. Algunos de estos procedimientos se conocían mucho antes de los Moche, pero fueron ellos quienes los desarrollaron a su perfección, antes que las sociedades de Sicán y Chimú (Período Intermedio Tardío; ca. 1100 - 1470 d. C.) generalizaran su uso y producción a gran escala.

Los objetos que han sido dorados o plateados por reducción, son siempre hechos de aleaciones, ya sea de cobre y plata, cobre y oro o de estos tres metales. La aleación de los metales se obtiene fundiéndolos en un crisol y vaciándolos después para formar un lingote sólido.<sup>13</sup> El lingote es convertido en lámina mediante el martillado (fig. 3), reduciendo gradualmente su grosor, hasta alcanzar un punto en que el metal se torna demasiado duro y quebradizo para seguir dándole forma. Cuando se llega a este punto, el artesano debe templar la pieza, calentando el metal a una temperatura moderada, hasta que se recristaliza y recobra su maleabilidad.

La aleación andina más antigua conocida por la arqueología es la aleación del cobre y la plata. Su maleabilidad la hace un material excelente para la manufactura de metal laminado, y la dureza que adquiere mediante el martillado asegura que la lámina mantendrá la forma obtenida. Al templar la aleación de cobre y plata para restaurar su maleabilidad durante el proceso

12) Una discusión más detallada de la metalurgia Moche, tal como fue practicada en Loma Negra, se encuentra en Heather Lechman, "A precolumbian technique for electrochemical replacement plating of gold and silver on objects of copper", *Journal of Metals* 31 (diciembre 1979), pp. 154-160, y en Heather Lechman, Antonieta Erlj, Edward J. Barry, Jr., "New perspectives on Moche metallurgy: techniques of gilding copper at Loma Negra, northern Peru", *American Antiquity* 47 (enero 1982) pp. 3-30.

13) Para una descripción técnica detallada de las aleaciones de cobre-plata y cobre-plata-oro, y de los procedimientos de dorado por reducción, véase Heather Lechman "The gilding of metals in Pre-Columbian Peru", en *Application of Science in Examination of Works of Art*, William J. Young (ed.), Boston, 1973, pp. 38-52.



## Museo Chileno de Arte Precolombino

### LA METALURGIA PRECOLOMBINA...

de elaboración, parte del cobre superficial reacciona principalmente con el oxígeno del aire, formando una capa café o negra de escamas de óxido de cobre, que debe ser retirada antes de continuar con el martillado. La plata de la superficie se oxida con mucho menos facilidad. Después de la secuencia repetida de martillado, templado y remoción de escamas, necesaria para la manufactura de una lámina de metal, gradualmente se forma una capa superficial cuyo contenido de cobre ha sido muy reducido y cuyo contenido de plata, ha sido enriquecido.



Fig. 3. Orfebres andinos. B. Martínez de Compañón (1794).

para formar amoníaco) o los jugos ácidos de ciertas plantas para lograr este objetivo. Finalmente, la formación de una superficie plateada es consecuencia inevitable del templado del metal en presencia del aire.

El sistema de aleación más importante desarrollado por los Moche fue, sin duda, la *tumbaga*, una aleación de cobre y oro, o de cobre, oro y plata. Un lingote hecho de tal aleación puede ser de color rojo cobrizo, rosado o dorado, según su contenido de oro. Cuando uno de estos lingotes se martilla para obtener una lámina delgada de metal, se pierde cobre de la superficie de la aleación debido a la oxidación durante el proceso de templado, al igual que en el caso de las aleaciones de cobre y plata. Los objetos hechos de *tumbaga* rojiza, rica en cobre, pronto desarrollan superficies doradas al perderse crecientes cantidades de cobre en su elaboración por martillado.

Cuando una aleación *tumbaga* contiene también cantidades apreciables de plata, la zona de superficie enriquecida que se forma al perderse el contenido de cobre es en sí una aleación de plata con oro, los dos metales que permanecen y son enriquecidos en la superficie. Si hay una cantidad suficiente de plata, la lámina de metal se verá de color plateado. Solamente al

eliminar parte de esta plata superficial, es decir por reducción de la plata, puede el oro de la superficie estar lo suficientemente enriquecido para otorgar un color dorado al objeto terminado (ver pieza en pág. 68). Los estudios de laboratorio sugieren que los orfebres de Sicán y Chimú usaban combinaciones de minerales ácidos en estado natural, tales como el sulfato férrico  $[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]$  y el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ), los que mezclaban con agua hasta obtener una consistencia pastosa, a fin de remover la plata superficial de los objetos de metal laminado, dejando el oro.

El dorado por reducción, término que se emplea para referirse a estos procedimientos, depende de la remoción de los componentes de más baja ley de la superficie de una aleación para así dejar el metal más noble: noble en virtud de sus características electroquímicas y noble porque otorgaba el color valorizado culturalmente. Los artesanos del metal de los Andes Centrales usaron eficazmente el método de dorar objetos de metal laminado con un contenido mínimo de oro de un 12%.

Mientras que en los Andes Centrales se usaba la *tumbaga* fundamentalmente para producir metal laminado de color dorado, más al norte en Sudamérica, en Centroamérica y México, se transformaba por vaciado en objetos tridimensionales. Cuando elaboraban objetos de *tumbaga* por vaciado, podían dorar directamente por reducción, disolviendo parte del cobre superficial con una solución corrosiva. El templado no es necesario si hay una concentración suficientemente alta de oro en la aleación. Sin embargo, si la aleación contiene poco oro, es necesario templarla y decaparla sucesivamente para producir una capa superficial enriquecida y coherente (ver pieza 2216). A veces los orfebres yuxtaponían diferentes colores de superficie sobre un mismo vaciado, tratando químicamente sólo áreas seleccionadas de la *tumbaga*; de esta manera era posible contrastar el aspecto dorado de la superficie tratada con el color más rojizo de la aleación sin tratar. En algunas ocasiones, los orfebres llegaron a producir objetos con *tumbagas* que diferían en la proporción de los metales componentes, vaciando una aleación sobre otra para destacar los contrastes entre los colores de la superficie de las distintas partes del objeto.<sup>14</sup>

### SUPERFICIE Y ESENCIA EN LA METALURGIA ANDINA

Pese a que los orfebres andinos encontraron muchos medios diferentes para producir colores culturalmente valorados en la superficie de sus objetos de metal, el proceso de dorado por reducción superficial sobrevivió a los demás, extendiéndose ampliamente más allá del Área Andina. Quizás ello responda al

14) David Scott, "Depletion gilding and surface treatment of gold alloys from the Naríño area of ancient Colombia", *Journal of the Historical Metallurgy Society* 17 (1985), pp. 99-115.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### LA METALURGIA PRECOLOMBINA

hecho de que esta técnica ponía énfasis en desarrollar sobre la superficie de un objeto las cualidades esenciales ya presentes en su interior, lo que corresponde a una actitud básica en el sistema de valores tradicional andino. El enriquecimiento de las superficies realza, de hecho, un aspecto del metal que es inherente a él, que es parte de su estructura interna. Desde el punto de vista metalúrgico, la aleación con la cual se fabrica un objeto contiene en su esencia íntima el metal que luego realzará la superficie, ya se trate de oro o plata. El color que se obtiene en la superficie es el que finalmente llega a ser sello visual del objeto, comunicando mensajes culturales de poder, rango y de creencias cosmológicas y religiosas. El color superficial es la manifestación externa de una naturaleza interna.

Ha habido considerable discusión en torno al porqué de la *tumbaga* y su impacto cultural, a las motivaciones y mecanismos por los cuales llegó a extenderse tan ampliamente, reemplazando incluso las tradiciones metalúrgicas locales de los pueblos que adoptaron esta aleación. Se empleó *tumbaga* tanto en el área Centro Andina como en los Andes Septentrionales, que en otros sentidos parecieran seguir tradiciones tecnológicas diametralmente opuestas: los primeros, refinados forjadores del metal; los últimos, grandes fundidores.<sup>15</sup> Se alude, por lo general, a explicaciones de tipo económico. Pero si se usa como argumento la necesidad de economizar el oro, habría que recordar que en las aleaciones de *tumbaga* todo el oro del interior de la aleación "se pierde". De alguna manera, sólo el oro de la superficie es funcional, en el sentido de que es visible. Si la intención es lograr un aspecto superficial de oro, sin utilizar demasiado de este mineral, el uso de chapas de oro o sistemas de bañado externo sería mucho más económico. De hecho, se conocía el sistema de dorar objetos metálicos con películas de oro, y muchos objetos de *tumbaga* provenientes de Coclé, en el istmo de Panamá, y de los actuales territorios de Costa Rica, Guatemala o la península de Yucatán, fueron dorados mediante la aplicación de una película de oro a la superficie de vaciados de *tumbaga*.<sup>16</sup> Es claro, en estos casos, que el oro presente en la aleación no tenía ninguna función relacionada con un pretendido dorado superficial. En algunas partes de los Andes Septentrionales se emplearon *tumbagas* temerarias de cobre, plata y oro para la manufactura de herramientas como leznas y hachas confeccionadas por vaciado y trabajadas selectivamente para endurecerlas y competir con el mejor bronce Inka de cobre y estaño. Esta era una aleación útil para

la producción de herramientas, aunque se la usaba con mucho mayor frecuencia en la confección de otros objetos, tales como narigueras, vasijas, adornos, etc. Aunque es posible que se prefiriera en parte el empleo de la *tumbaga* porque facilitaba el vaciado, daba mayor dureza a los objetos o prometía mayor rendimiento a una pequeña cantidad de oro, una de las principales razones para su uso pareciera radicar en la valoración cultural y simbólica de su colorido.

Hay otras consideraciones para el uso de la *tumbaga* que pueden inscribirse en el campo de las "actitudes" de los artesanos frente a los materiales que utilizan y aquellas pautas culturales acerca de la naturaleza de los fenómenos tecnológicos mismos. Lo que buscamos en realidad no es una explicación para el uso de una aleación particular de cobre y oro llamada *tumbaga*, sino una explicación respecto al desarrollo, expansión geográfica y persistencia por más de dos milenios de sistemas de enriquecimiento de superficies que estimularon la invención de una variedad de aleaciones y que eran adaptables a tradiciones bastante dispares de manejo del metal. Las aleaciones de *tumbaga*, con sus propiedades inherentes de enriquecimiento del color, constituyen la contribución más significativa del Nuevo Mundo al repertorio del sistema de aleaciones desarrollado por las sociedades antiguas.

La hipótesis que plantea que las consideraciones ideológicas eran el eje de las tecnologías andinas de dorado, podría tal vez contrastarse en relación al ámbito más importante de la cultura material andina: la producción y arte textiles. En esta esfera, también es posible atisbar una preocupación semejante por incorporar en la estructura misma de la tela las cualidades esenciales expresadas en la superficie.

En la sociedad andina, el tejido jugaba un papel central en todos los aspectos de la vida. Eran el principal medio para la expresión visual de ideas, la forma de arte fundamental de los pueblos andinos. La manipulación de fibras, tanto en el arreglo de la techumbre como en la construcción de puentes o la confección de vestimentas, dio forma a uno de los sistemas fundamentales de la tecnología andina.

No obstante la existencia de una elite de especialistas, el tejido a telar era un elemento universal, profundamente arraigado en la vida de estos pueblos. Este intenso compromiso, junto con el significado socio-ideológico de las telas, se tradujo en una amplia gama de técnicas textiles altamente sofisticadas.

Uno de los aspectos más impresionantes del tejido andino surge del uso preponderante de técnicas "estructurales" (en oposición a las "superestructurales") en la realización de los diseños de los tejidos terminados. Cuando se recurre a técnicas superestructurales para generar un diseño, sólo se está agregando tal o cual motivo a una tela concluida. Retirarlo de esta tela no afectaría en modo alguno su integridad, ya que actúa

15) Muchas de las ideas expuestas han sido presentadas antes en diversas publicaciones. Véase Heather Lechtman, "Style in technology - some early thoughts", en *Material Culture: Styles, Organization and Dynamics of Technology*, Heather Lechtman y Robert S. Merrill (eds.), St. Paul, 1977, pp. 3-20; "Issues in Andean metallurgy", en *Pre-Columbian Metallurgy of South America*, Elizabeth P. Benson (ed.), Washington, D.C., 1979, pp. 1-40; "The Central Andes - metallurgy without iron", en *The Coming of the Age of Iron*, Wertime y Muhly (eds.), 1980, pp. 267-334.

16) William C. Root, "Gold-Copper alloys in Ancient America", *Journal of Chemical Education* 28 (febrero 1951), pp. 76-78.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### LA METALURGIA PRECOLOMBINA.

como simple soporte para el diseño. En esta categoría se encuentran las telas bordadas, así como también las pintadas y las teñidas por técnica de nudos. Tales técnicas fueron empleadas por los tejedores andinos, y en especial por las sociedades que se desarrollaron a lo largo de la costa occidental de América del Sur.

Por el contrario, los diseños que se logran por medios estructurales se llevan a cabo mediante la manipulación de las hebras de la urdimbre y la trama durante el proceso de tejido, de manera que el diseño "emerge" de la estructura misma de la tela. Retirar el diseño significaría destruir la tela, literalmente "destejerla". Las técnicas de tapicería, las telas doble, triples y cuádruples, así como los tejidos llanos, son algunas de las muchas técnicas andinas en las que el diseño implica la manipulación de los elementos estructurales de la tela. No hay dudas de que la principal orientación creadora del tejido andino yace en la rica elaboración de técnicas estructurales, en la realización de un estilo tecnológico estructural (fig. 4). En ninguna otra parte del mundo encontramos este compromiso con una amplia gama de técnicas textiles basadas en la manipulación de las hebras del telar. Ello nos lleva a cuestionarnos

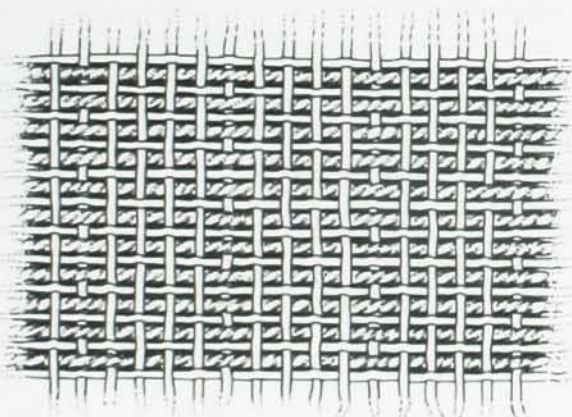


Fig. 4: Estructura de un tejido brocado.

acerca de si el mensaje visual de los tejidos andinos, los motivos propios del diseño, debía necesariamente estar inscrito y ser generado por la estructura misma de la tela. ¿Estaremos nuevamente —como en el caso del dorado por reducción— frente a una modalidad tecnológica que es en sí el medio para la expresión del mensaje? El tejido andino parece responder a ideas y valores que concebían el mensaje visual superficial como emergiendo de relaciones estructurales invisibles y subyacentes. El tejido andino insiste en que el mensaje se personifique en la estructura y sea expresado por ella.

Estas orientaciones comunes a la producción del metal y de los textiles, se entienden mejor como expresiones ideológicas cul-

turales que incorporan inquietudes y concepciones de la sociedad en general. Los estudios lexicográficos y etnológicos del vocabulario textil y metalúrgico deberían contribuir a enlazar el dominio de los procesos tecnológicos con el de la cosmología y la ideología andina. En esta perspectiva, la investigación etnohistórica acerca de la producción artesanal y la cosmología andina es absolutamente esencial. El estudio de los textos religiosos *quechua* del siglo XVI y comienzos del XVII revela, por ejemplo, el uso del término *camay*, que se refiere al acto de infundir espíritu de vida a un objeto inanimado. En varios poemas rituales que aluden a los actos de creación realizados por Viracocha, el término *camay* se refiere al dominio de lo material y lo concreto, al dominio de las personas y de los objetos naturales y culturales que confeccionan y usan. Tal vez las ideas de la "esencia tecnológica" de un objeto —del aspecto visualmente percibido como reflejo de su estructura interna— se relacionen con estos conceptos andinos fundamentales de la animación divina de todas las cosas materiales.<sup>17</sup>

Es digno de destacar el hecho de que estos dos extraordinarios sistemas de coloración del metal —el reemplazo electroquímico y el dorado y plateado por reducción— no nos remiten a la metalurgia del oro y la plata, sino más bien a la del cobre, metal base para todas las aleaciones principales que se desarrollaron en los Andes, incluyendo el bronce. Sin embargo, este metal era transformado en su uso de portador de color, a diferencia de la práctica común en la manufactura de armas, herramientas para tejer o implementos agrícolas.

Generalmente pensamos en el cobre como el "primer" metal fundido y consideramos la aleación de cobre y arsénico como la "primera" de las aleaciones metálicas. Ello se debe a que gran parte de nuestra información proviene del Viejo Mundo, e incluso allí recientes investigaciones revelan que la fundición del plomo pudo preceder a la fundición del cobre en varios milenios.<sup>18</sup> Desde un punto de vista comparativo, y valiéndonos de una mirada renovada sobre los eventos en el Nuevo Mundo, pareciera que la "verdadera metalurgia", tanto en su aspecto de fundición como en el de las técnicas de aleación (como se expresa en la producción de soldaduras), se había desarrollado en los Andes a fines del Horizonte Temprano y antes de la emergencia del estado Moche. Pero fueron los Moche quienes

17) Regina Harrison, "Modes of discourse: The *Relación de antigüedades deste reyno del Pirú*, por Joan de Santacruz Pachacuti Yamqui Salcamaygua", en *From Oral to Written Expression: Native Andean Chronicles of the Early Colonial Period*, Rolena Adorno (ed.), Syracuse, 1982, pp. 65-99; Gerakl Taylor, "Camay, *camac*, et *camasca* dans le manuscrit quechua de Huarochiri", *Journal de la Société des Américanistes* 63 (1974-1976), pp. 231-244. Agradezco profundamente al etnólogo andino Tristan Platt por haber llamado mi atención sobre el artículo de Harrison y la posible relevancia del concepto de *camay* para la tecnología de las esencias. En una conversación personal sostenida en junio de 1982 en torno a la metalurgia americana, Platt especulaba que "la noción de una fuerza divina 'animando' un objeto en particular, podría equivaler a la de un metal divino 'dando vida' a una aleación".

18) Noel Gale y Zofia Stos-Gale, "Lead and silver in the Ancient Aegean", *Scientific American* 244 (junio 1981), pp. 176-192.

LA METALURGIA PRECOLOMBINA.

dieron a la metalurgia su verdadero impulso y valor, estableciendo el cobre como la base de todo el desarrollo de la fundición y la aleación. Este metal tenía para los Moche un gran valor intrínseco, derivado de las actitudes básicas acerca de los metales que se le unían en aleación: metales para el adorno, metales de rango, metales de poder... Aleaciones que alteraban las propiedades del cobre, ya no para conferirle mayor dureza o rigidez, sino más bien para dotar sus superficies de un color diferente, transformándolo para que pareciera de plata o, principalmente, de oro.

Los sistemas de aleación cobre-plata y cobre-oro desarrollados durante el Periodo Intermedio Temprano, particularmente en la costa norte del Perú actual, tenían que proporcionar productos maleables, duros y capaces de retener la forma que asumían en su deformación plástica mediante el martillado. Esta metalurgia estaba orientada hacia el metal laminado, y las aleaciones que se desarrollaron debían ceñirse a las condiciones propias de esta tradición tecnológica. Tanto la aleación de cobre y plata como la de cobre y oro cumplían este requisito admirablemente. Los Moche supieron además utilizar estas aleaciones en la producción de ciertas cualidades metalúrgicas que para ellos tenían una importancia esencial, como eran el aspecto de plateado y dorado. El cobre permaneció, por así decirlo, "al servicio" del oro y de la plata, los cuales continuaron en uso para la manufactura de los objetos más finos.

El interés en las superficies y en la manifestación del oro y la plata, condujo no solo al desarrollo de la *tumbaga*, sino también al dorado y plateado superficial del cobre mediante sistemas externos tan complejos como la depositación electroquímica. La sofisticación de la metalurgia Moche es extraordinaria. Nos permite apreciar íntimamente lo que puede haber significado para este pueblo la "metalidad" y, desde luego, los ingeniosos recursos usados para lograr las cualidades deseadas.

En último término, estas actitudes devinieron en valores andinos promulgados por la dinastía Inka. En estos tiempos, el centro de atención representado por el oro y la plata en la sociedad andina se tradujo en la monopolización estatal de su producción, destinando a ella sustanciales recursos y energías, especialmente en la extracción y procesamiento de los metales.

Perseveraron estos metales preciosos en su rol de prestigio, concentrados en las manos de pocos y redistribuidos como muestra visible del aprecio real.

El cobre y el bronce también fueron altamente valorados, pero la naturaleza profunda de este aprecio se nos escapa. La relación entre el oro, la plata y, por otra parte, el cobre y sus aleaciones, no fue nunca balanceada, quizás porque los primeros estaban siem-



Fig. 5. Orfebres mexicanos. Fray Bernardino de Sahagún (1561).

pre respaldados por el peso de la institucionalidad política y religiosa. Sin embargo, fue el cobre el vehículo de los verdaderos logros en la metalurgia andina y estaba a punto de asumir un rol aún más importante, cuando la civilización andina fue cercenada por la llegada de los invasores españoles (fig. 5), ávidos buscadores de "El Dorado".

**SELECCION**  
**Los Orfebres**  
**Olvidados de América**

## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

1606

**PENDIENTE**

Oro

Veraguas

1400 - 1500 d. C.

Alto: 46 mm.

Uno de los centros precolombinos que alcanzó mayor desarrollo en sus expresiones estéticas fue Veraguas, en Panamá. Uno de sus logros más notables fue la alfarería policroma. También hay que mencionar los trabajos en hueso, concha y metales. Dentro de la metalurgia, se destacan las técnicas desarrolladas para el trabajo en oro.

La iconografía Veraguas es especialmente sensible en rescatar motivos de su entorno natural, fundamentalmente la reproducción de la fauna, que por sus condiciones particulares se consideró especialmente adecuada a las concepciones de su cultura. Conocidas son las representaciones de garzas, monos, tortugas, ciervos, murciélagos, cangrejos, tiburones, sapos, lagartos, serpientes, pez raya y jaguar.

Las figuras omitomorfas ocupan un lugar privilegiado entre las piezas de oro y, de ellas, las representaciones de guacamayos ocupan un lugar central, siendo una de las más falsificadas para su comercio.

Esta pieza muestra a un guacamayo cuyas alas, perimetralmente trabajadas con incisiones geométricas, están desplegadas en actitud de vuelo. La presencia de formas espirales en la cabeza del ave, a la altura de las orejas, nos plantea la asociación entre esta forma geométrica y el mundo de los pájaros. Encontramos en otros contextos culturales precolombinos de Colombia y Ecuador, la misma relación simbólica entre lo aéreo y la espiral, sugiriéndonos una asociación iconográfica de gran amplitud espacial en la América precolombina.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

1608

**PENDIENTE**

Tumbaga

Diquis Tardío

900 - 1550 d. C.

Largo: 68 mm.

La región de Diquis en el litoral pacífico de Costa Rica, está cubierta por un denso y húmedo bosque tropical. Las poblaciones prehispánicas que la habitaron, se asentaron a orillas de ríos navegables que aprovecharon para realizar sus viajes y comercio hacia las tierras del interior.

Es precisamente en estos ríos donde las comunidades agrícolas y recolectoras desarrollaron una de sus principales actividades mineras, extrayendo oro en abundancia. Su extraordinaria metalurgia produjo cientos de joyas: pendientes, diademas, collares, máscaras y adornos para ser aplicados sobre la vestimenta. Los especialistas aseguran que las figuras en oro del período Diquis Tardío representan animales especialmente seleccionados por sus conductas predatorias. Es el caso del lagarto. Un habitante de los ríos, un cazador implacable.

Este lagarto bicéfalo se relaciona con esta condición; aparece marcado por la ferocidad y es representado con una serpiente atrapada entre sus fauces. En esta escena se provoca la muerte de un animal que, en otros objetos de oro y tumbaga, se halla frecuentemente asociado a figuras que hacen evidente su sexualidad masculina. En estas últimas, las serpientes caen por sobre sus cabezas, brazos y piernas, cohabitando con el hombre de un modo apacible. Desde este punto de vista, el lagarto parece no sólo simbolizar el reverso de lo vivo, sino también un medio activo para transitar en la muerte.





Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

2429  
CUENTA DE COLLAR  
Oro  
Tairona  
600 - 1500 d. C.  
Alto: 15 mm.

El estilo Tairona se desarrolló entre los años 600 y 1400 d. C., en los territorios de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la costa del Caribe, en lo que hoy es Colombia y parte de Venezuela. Sus artesanos fueron eximios orfebres en oro, que utilizaban la técnica de la cera perdida para confeccionar especialmente pequeñas piezas llenas de detalles. En su arte se notan claramente influencias de importantes culturas mesoamericanas, así como otras llegadas desde la región andina.

La pieza que aquí nos interesa es un pendiente, o más bien dicho la cuenta de un collar de oro, que toma forma de una pareja de animales con las fauces extraordinariamente destacadas. Aparentemente se trata de un par de felinos posados sobre sus dos patas traseras, con la cola erguida y dispuestos uno junto al otro. Bajo sus patas delanteras se encuentra un pequeño tubo perforado, por el cual debió pasar el hilo que unía esta pieza a otras, para formar el collar.

En ellos, especialmente en su cabeza, se aprecian una serie de características muy distintivas de la influencia andina que sufrió esta región. La exageración de las fauces, la protuberancia de las ventanillas de las narices y la forma de las orejas, son precisamente elementos muy comunes en las representaciones andinas de este tipo de animales. De igual forma, debe destacarse una fina trenza que sale desde la altura de los ojos y llega hasta la parte posterior de la cabeza, en forma de una pequeña cresta.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0432

**CABEZA DE BASTON**

Cobre o aleación de cobre

Chimú

1100 - 1470 d. C.

Alto: 75 mm.

El conjunto de figuras que componen esta cabeza de bastón sugiere una gran complejidad simbólica. Lo primero que atrae la atención es la banda de pequeñas sonajas que rodea la pieza. La música era un componente ritual de gran importancia y muchas veces estaba asociada a la imagen y representación de divinidades y autoridades, lo que podría sugerir que este bastón fue utilizado en ciertas ceremonias y que su poseedor era una persona de rango.

La pieza está compuesta de dos segmentos horizontales. En el superior se ha representado repetidamente a un personaje antropomorfo adornado con un tocado cefálico en forma de media luna. El motivo central del segmento inferior es una figura zoomorfa, igualmente repetida y dotada de idéntico tipo de tocado. En las sociedades andinas los tocados desempeñaban una función emblemática, permitiendo diferenciar visualmente a individuos de señorías diferentes o identificar el estatus social y jerárquico de una persona. El tocado en forma de media luna parece caracterizar la representación de algunas divinidades, por lo que su redundancia puede reafirmar el carácter de objeto ceremonial que poseería esta cabeza de bastón.

Varios pelícanos se encuentran en la mitad superior de la pieza, recordándonos que en la variada y amplia gama de representaciones omitomorfas de la iconografía de las sociedades de la costa norte peruana, las figuras de aves marinas son extremadamente importantes.

Otro detalle que captura la atención del observador son los objetos que portan en sus manos las figuras zoomorfas, acaso felínicas, del segmento inferior. Su rasgo más característico es el que termina en pequeñas cabezas humanas.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0451  
CABEZA DE BASTON

Cobre  
Chimú-Inka  
1470 · 1530 d. C.  
Alto: 130 mm.

La curiosa postura del personaje ubicado en el borde superior de la pieza: un individuo acostado, con sus pies en una posición anatómica imposible, parece dominar el conjunto de la representación. Se trata posiblemente de un músico por su actitud de soplar una flauta o trompeta. Como en otras cabezas de bastón de factura similar, esta pieza exhibe varios cascabeles metálicos que, en esta oportunidad, acompañan o complementan la significación de la figura central.

Entre las descripciones más tempranas realizadas por los primeros invasores europeos, destaca la importancia que tenía la posesión de trompetas como emblemas que permitían el ejercicio de los gobernantes. Al parecer habrían formado parte de la compleja parafernalia ritual que todo dirigente debía poseer para asegurar ser reconocido como autoridad legítima y ser obedecido por su comunidad. Quienes portaban estas trompetas tenían la obligación de soplarlas al paso de los gobernantes. Eran grupos de músicos quienes junto a escanciadores rituales de bebidas (llamados "botilleros" o "taberneros" por los españoles), debían acompañar constantemente a las autoridades formando parte imprescindible de su séquito. Esto se ve reflejado, entre otras cosas, en la descripción de los importantes dignatarios que acompañaban a Naimlap, el héroe mítico fundador de los señoríos de Ferreñafe y Lambayeque, en la costa norte peruana. Entre tales dignatarios, se menciona a quienes estaban encargados de las trompetas y de las bebidas.

Por otra parte, las posibilidades de crear determinadas significaciones a partir de las formas de producción de los sonidos y de las tonalidades musicales de los instrumentos, es otra de las vertientes que requieren ser analizadas. En la iconografía prehispánica, los instrumentos de viento aparecen siempre asociados a lo masculino, en tanto que algunos instrumentos de percusión (los pequeños tambores o *tinyas* altiplánicas, por ejemplo), están vinculados a lo femenino.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0484

**CABEZA DE BASTON**

Cobre o aleación de cobre

Chimú-Inka

1470 - 1530 d. C.

Alto: 102 mm.

Esta sonaja chimú es parte de un bastón de mando, un símbolo de autoridad que se apropia de representaciones y sonidos para formar una totalidad de sentido.

Al ponerla en movimiento, se activa una lluvia de sonidos. Repiques y tintineos que se disponen en un orden descendente: badajos arriba y cascabeles abajo. Ellos rodean la pieza, describiendo dos círculos sonoros que sirven de base material para la representación que aparece en la cúspide.

Los personajes que coronan la sonaja también forman círculos, parecen caminar en direcciones opuestas, como presagiando un encuentro. Hacia la derecha se desplazan dos figuras que —por sus largas colas— pueden ser interpretados como simios, un animal que en el arte Chimú sólo raras veces aparece en movimiento, activo. Por lo general; y especialmente en la alfarería, es sólo un testigo, un detalle "casual" que no participa de los eventos pintados o modelados.

En la sonaja estos personajes llevan mazos amenazantes como dispuestos a golpear, a dar muerte a aquellos que nunca podrán ser sus víctimas. Estas últimas parecen ser conducidas o presentadas por las dos figuras con tocados en sus cabezas, las que por sus colas cortas y finas podrían ser felinos. Los "condenados" sugieren estar en total indefensión, empujados ante sus "victimarios", imposibilitados de transportarse por ellos mismos, irremediamente vencidos. En este emblema chimú de autoridad, el sonido se instala como el preludio de la muerte.





Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0483  
**FIGURA SENTADA**  
Cobre  
Moche  
100 - 800 d. C.  
Alto: 100 mm.

Muchos objetos Moche, especialmente espátulas, cínceles y *tumis* eran rematados con sorprendentes representaciones cargadas de símbolos.

La figura sentada frente a varios recipientes -uno de los cuales parece ser una botella con asa estribo- presenta varios atributos que hacen recordar a los actuales curanderos de la costa norte del Perú. Una de las similitudes más notables parece ser el ritual medicinal y el uso del cactus "San Pedro", que contiene un poderoso alucinógeno conocido como mescalina. Al igual que esta figura de cobre, en cuyas espaldas creemos ver dos cactus, los curanderos practican su medicina frente a una "mesa", un pequeño "altar" construido por objetos cargados de símbolos. En medio de verdaderos trances místicos, estos curanderos acostumbran beber el líquido alucinógeno, producto de la cocción del cactus, y en el estado visionario, que les permite establecer un discurso de presagio y adivinación, curan al paciente.

Sin embargo, esta figura de metal sólo es *parecida* a los curanderos peruanos. Posee atributos propios, cualidades que le pertenecen y que sólo son relevantes para el pueblo moche que la produjo. La diferencia está en sus ojos. Tienen una forma animal y recuerdan la imagen del búho. Este "curandero" moche se apropia de la cualidad más eficaz de esta ave nocturna, su visión privilegiada. Este "don" natural le permite sobrevivir, desplazarse y cazar en la noche, en total oscuridad. Como el búho, el curandero bajo los efectos de la mescalina puede "ver todo" y "más allá", venciendo la ausencia de luz.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0957

**CAMPANA**

Cobre, bronce estañífero

Santa María

1000 - 1470 d. C.

Alto: 298 mm.

Estas grandes campanas, llamadas "tan-tan" por los actuales pobladores del área valliserrana del noroeste argentino, son un ejemplo más de tantos otros tipos de piezas arqueológicas para las cuales se desconoce el contexto de hallazgo original. Todas las campanas hasta ahora conocidas se encuentran en colecciones privadas o museos, y la mayoría de ellas parece provenir del valle Calchaquí, en los alrededores de Salta (Argentina).

Ellas representan la culminación del arte metalúrgico en el área sur-andina, luego de la declinación de la iconografía Tiwanaku y antes del arribo de las huestes y oficiales del Inka. Los dos rostros repujados en líneas simples en el borde de la campana, invertidos respecto al observador, podrían remitir de alguna manera al concepto andino general de la dualidad y la complementariedad. A estas jefaturas locales tardías parece asociarse además algún sistema de organización social en "mitades", en momentos de tensión y competencia bélica, donde el establecimiento de poblados fortificados en puntos estratégicos coexistiría con un sistema de alianzas militares y de defensa del agua de regadío entre dos grupos locales. Es tentador especular, entonces, que estas enigmáticas cabezas invertidas, se refieran a la noción de jefaturas o alianzas duales, aunque se desconozca su uso y significado.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

2588

**DISCO**

Cobre, bronce estañífero

Aguada

600 - 900 d. C.

Diámetro: 89 mm.

Esta y otras pocas piezas conocidas del mismo tipo, representan una manifestación local de la ideología Tiwanaku en el noroeste argentino, y la continuidad de un culto o tradición, mitológica asociada a placas y discos metálicos presente en la región circumpuneña desde los comienzos de la vida agro-alfarera. Este elemento parece tener un origen altiplánico y llega a la costa del Pacífico junto a una serie de motivos típicos del formativo andino, como son el sacrificador, la cabeza-trofeo y las figuras felínic-antropomorfas.

Aunque ninguno de los escasos discos conocidos ha sido encontrado en excavaciones sistemáticas, se cree que su uso estaría ligado a rituales relacionados con la deidad solar que representan. Ella guarda relación con el "personaje de los cetros" y algunas imágenes de piedra tallada del templo altiplánico de Tiwanaku. Similares ideas parecen haber perdurado hasta tiempos incaicos en figuras míticas como PUNCHAO, deidad principal del Coricancha cuzqueño, o el mismo Wiracocha.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0363

**ESPATULA O CUCHARA**

Oro o aleación de oro y cobre

Chimú-Inka

1470 - 1530 d. C.

Alto: 74 mm.

La técnica de la cera perdida permitió a los orfebres precolombinos de la América andina, la confección en oro y otros metales preciosos de piezas extremadamente delicadas, cuyos detalles son incluso difíciles de apreciar a simple vista. En casi todos los casos, dicha sofisticación estaba al servicio de una parte muy restringida de la sociedad, que tenía poder y recursos para mantener artesanos especializados, capaces de confeccionar piezas metálicas que denotaban el prestigio de sus dueños y contenían la iconografía adecuada para cargar de significados a los objetos y sus portadores.

Este es el caso de esta espátula de oro, que podría tentativamente adscribirse a la tradición Chimú o Chimú-Inka. En la parte superior se representa a un personaje sentado con las piernas flectadas. Uno de sus brazos está posado sobre las rodillas y el otro lleva la mano hacia su boca. Tiene la nariz exageradamente destacada, al igual que los ojos y sobre su cabeza lleva un turbante o gorro cilíndrico. Seguramente esta pieza fue parte del ajuar funerario de una persona de cierta significación social, y la iconografía que porta debió estar en relación a las circunstancias de su vida social así como también de su muerte, trance que para cualquier sociedad es de extrema importancia ideológica.





## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0440

### TUMI

Cobre, bronce estañífero

Chimú-Inka

1470 - 1530 d. C.

Alto: 180 mm.

El *tumi* es un cuchillo para cortar longitudinalmente, un cuchillo sin punta, y su forma nos indica su manera de operar. Está construido a partir de una aleación que busca la dureza y la eficiencia en el corte.

El *tumi* opera en un dominio de la violencia, que se realiza prácticamente en actos de la agresión. Sabemos que corta, pero dónde corta y qué corta? El diseñador del cuchillo nos dejó una indicación muy precisa de la esfera simbólica en la que se utilizaban. Es así como encontramos en la parte superior del mango a dos felinos en una muy especial posición. El perfil del comportamiento animal del felino es evidente, es un depredador, dotado por la naturaleza de una anatomía especializada para cazar. Se produce una analogía instantánea entre los contenidos simbólicos del *tumi* y los del felino; formas de violencia, que se resuelven siempre en el corte brusco de la carne de enemigos o presas. No hay contradicción entre ambas formas, las dos se complementan en el dominio práctico, cortan, y en el simbólico, presagian un tipo de muerte por el efecto de un ataque.

Los felinos representados están dispuestos de una manera tan peculiar —uno sobre el otro, cara a cara— que nos indican la intención de producir un mensaje que no podemos entender plenamente. Lo primero que se hace evidente, es que la posición de los felinos no es "natural", lo que deja de lado la representación de un dominio simbólico de la naturaleza. Nos está remitiendo a una esfera que no es estrictamente la animal. Si los felinos adoptan actitudes antinaturales es porque su mensaje no está referido a felinos, sino a lo que ellos están representando. Hay en la composición general la expresión de una dominación, o al menos, de sometimiento. El felino que está arriba del otro hace soportar su peso al que está abajo, es un depredador que "caza" a otro. Es un ser violento que somete a otro de su misma condición por un muy especial ejercicio de la fuerza.

El *tumi* nos indica, por su función y sus símbolos, un contexto de violencia, donde el instrumento *muerde* como felino, generándose una asociación entre símbolos de la naturaleza y de los instrumentos, síntesis entre objetos culturales y naturales, a la cual la cultura Moche da una gran significación.



## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0853-0854

### HERRAMIENTAS

Cobre, bronce arsenical

Chimú

1100 - 1470 d. C.

Largo: 218 mm. - Largo: 327 mm.

El uso de los metales en herramientas y otros instrumentos domésticos es relativamente raro en los Andes, donde estos elementos fueron esencialmente un medio para la expresión simbólica e ideológica. Los grandes reinos pre-incaicos de la costa norte del Perú, sin embargo, se distinguen en el concierto de los pueblos andinos por un especial énfasis en el desarrollo de las industrias productivas.

Hacia el año 1100 d. C., una serie de lluvias torrenciales, inundaciones y aludes asociadas a un excepcional avance de la corriente cálida de El Niño, interrumpieron milenios de desarrollo cultural centrados en sistemas de poder sacralizado, culminando con la influencia de un vigoroso culto irradiado por Wari, en la sierra central peruana. Los efectos directos de este cataclismo (destrucción, hambruna, pestilencia) se amplificaron en revueltas y ajustes sociales, asociados tal vez a la llegada de nuevas poblaciones desde la costa ecuatoriana, que produjeron profundos cambios en el "paisaje social" de los fértiles valles de la actual costa norte del Perú.

Surgieron entonces en esta región una serie de reinos aparentemente más "pragmáticos" o "secularizados" que sus antecesores Moche o los pueblos formativos aún más antiguos. Los templos o centros de peregrinación se transformaron en verdaderos centros urbanos, donde no sólo residían los dirigentes, sino cientos de miles de artesanos y campesinos. Las autoridades se especializaron, desligando por primera vez las funciones "más administrativas" de aquellas "más religiosas" y organizando a su alrededor verdaderos ejércitos profesionales e industrias artesanales.

Semejantes concentraciones de población dependían de una agricultura altamente tecnificada y eficiente, incluyendo monumentales obras de regadío y la producción en masa de herramientas agrícolas como estas puntas que pudieron ser insertadas en las *chaki taglla* o palos cavadores. Se han encontrado diversos tipos de estas herramientas, que probablemente corresponden a diferentes usos específicos aunque su valor principal debió ser simbólico. Considerando que también en este período se alcanzó el mayor desarrollo de la producción en serie de cerámica moldeada, es sugerente encontrar con este tipo de herramientas. Revela la aplicación de las tempranas técnicas metalúrgicas moche a la esfera de las actividades agrícolas, que generalmente eran realizadas con instrumentos de piedra y madera.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

1754-1755

**HACHAS**

Cobre, bronce arsenical

Milagro-Quevedo

700 - 1530 d. C.

Alto: 132 mm. - Alto: 100 mm.

Piezas similares a las aquí ilustradas se han encontrado tanto en Oaxaca y la costa occidental de México, como en la costa ecuatoriana, sugiriendo a varios autores que se trataría de especies de "monedas" o valores de cambio, utilizados en el activo comercio desarrollado en tiempos inmediatamente previos a la conquista española, por diversos pueblos de navegantes costeros entre Mesoamérica y los Andes.

Por lo general, las llamadas "hachas-moneda" son delgadas láminas cuyo contorno semeja el de las piezas ilustradas, aunque podían ser apiladas fácilmente a modo de "naipes" (como las llamaron, de hecho, algunos observadores españoles). Estas hachas, en cambio, son relativamente gruesas y pesadas, y es probable que constituyan un ejemplo temprano de una tradición tecnológica originaria del valle de Lambayeque (costa norte del Perú actual), a partir de piezas de valor simbólico-ritual y, en sus orígenes remotos, probablemente "utilitarios".



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0909

**MASCARA**

Cobre o aleación de cobre

Moche

100 - 800 d. C.

Alto: 215 mm.

Los señores moche, en sus urnas funerarias, cubrían su rostro con máscaras de metal. Hay una intención evidente en la selección del material de estos artefactos. No se ha elegido madera, textiles u otro material para cubrirles las caras. No cabe duda que la faz de un señor moche es de por sí un símbolo. Sus ojos, boca, nariz, y demás rasgos son elementos que rescata la máscara al reproducirlos como signos. La cara de carne y hueso del señor no es eterna, la cultura Moche necesitaba de una técnica de expresión que le permitiera rescatar la cara de sus señores a los efectos del tiempo. La máscara de metal no sólo indica la condición privilegiada del representado, sino que también es un esfuerzo por perpetuar un rostro, hacerlo perdurar en el tiempo para que siga viviendo en la muerte. No se trata de una careta que oculta el verdadero rostro, muy por el contrario, es la mismísima expresión de ese rostro que va a desaparecer. Comparativamente hablando, los demás elementos que acompañan al cuerpo del señor en su tumba son menos durables en el tiempo. Textiles y plumas son encontrados por los arqueólogos como simples vestigios que estuvieron acompañando al señor en su tumba, sin lograr sobrevivir.

Por último, el metal es un producto "valioso", que necesita para su obtención y tratamiento una gran cantidad de horas de trabajo. No es fortuito que para la parte más expresiva del cuerpo del señor se haya elegido el material más costoso.

El arte funerario moche puso especial cuidado en preservar la expresión de los rostros de sus señores, eligiendo para este propósito a los metales, materiales capaces de soportar la historia.





## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0329

### SONAJA

Cobre o aleación de cobre

Vicús-Moche

0 - 500 d. C.

Alto: 268 mm.

El traje y sus aditamentos eran, en el mundo precolombino americano, de gran importancia. En ellos se retrataban una serie de aspectos relativos a la condición social de las personas. Indicaban su estatus, su procedencia étnica y el poder con que estaban investidos. Esto es especialmente cierto cuando nos referimos a individuos de las clases más altas y que se encontraban revestidos de poder, o que en general poseían una especial condición dentro de la sociedad. Incluso el ajuar funerario de estas personas era elegido teniendo en mente la intención de denotar la importancia que tuvieron mientras vivían, y que seguirían teniendo una vez muertas.

Es precisamente el caso de este sonajero moche, que debió estar dispuesto como parte de las ropas y adornos corporales funerarios de un personaje de singular importancia. Era utilizado colgando de la cintura en la parte posterior del cuerpo, y en él se reúnen algunos elementos que nos hablan del poder del individuo que lo utilizaba.

En primer lugar está confeccionado en metal (cobre), materia prima que se asocia directamente con el poder, y que era monopólicamente utilizada por las clases más altas. Tiene en sobrerrelieve la figura de un venado y en sí, además de un aditamento para la vestimenta, es un instrumento musical. Estos dos últimos elementos son muy comunes en el arte funerario de este pueblo, y probablemente son portadores de ideas trascendentes en su ideología sobre la muerte; el venado siempre es representado como víctima de una muerte violenta; mientras que, habitualmente en dibujos sobrerrelieve, los instrumentos musicales acompañan a esqueletos danzantes o a esqueletos músicos. De esta forma pareciera que los hombres de gran poder de esta cultura se habían apropiado de los símbolos de la muerte, tal vez como una forma de garantizar el orden social en que vivían o de sacralizar su control sobre la sociedad.



## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0298

VASO

Plata

Chimú-Inka

1470 - 1532 d. C.

Alto: 180 mm.

Los vasos, de metal, cerámica y madera, parecieron haber ocupado un destacado lugar como parte de la parafernalia de muchos rituales andinos prehispánicos. Al parecer, generalmente se fabricaban en pares o, aun, en conjuntos mayores (de hasta doce unidades), y eran usualmente utilizados para el ofrecimiento de bebidas, ceremonia necesaria en todas las situaciones en las que intervenía la etiqueta y el protocolo de la reciprocidad. Más tarde, los cronistas españoles relatarían que en los Andes "nadie bebía solo".

El compartir la bebida ritual fue también parte de las ceremonias de alianzas políticas entre los diferentes señoríos y las de éstos con el Tawantinsuyu de los Inkas. Según las crónicas, al aceptar beber juntos, los señores étnicos aceptaban también entrar en alianza con el Inka. Posteriormente, los vasos, que para estos fines eran generalmente de oro o plata, se depositaban en el interior de un templo y allí debían permanecer para demostrar la estabilidad y continuidad de la alianza que había sido sellada a través del rito de compartir la bebida.

Cuando el Inka, después de grandes batallas, logró conquistar el señorío Chimú y dominar a los dirigentes de esta sociedad costera, los cubrió de presentes entre los que se describen tejidos, vasos de oro y plata, mujeres, plumas y otros objetos de alto valor. A su vez, dicen las crónicas, los chimú tuvieron que enviar sus mejores orfebres al Cuzco para trabajar para el Inka. Tal era la calidad de su labor y la fama de sus objetos.

La habilidad y delicadeza de la representación en este vaso-retrato, con un personaje al que incluso se le ha conservado lo que pareciera ser su peinado, adornado con probables bandas laterales características de muchos tocados chimú, demuestra la excelencia alcanzada por la tecnología y calidad estética de esta cultura andina.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0361

**MASCARA**

Cobre o aleación de cobre

Vicús-Moche

0 - 500 d. C.

Alto: 230 mm.

La sociedad Moche ritualizó la muerte de un modo extremo. Hicieron de este acontecimiento individual un hecho de enorme repercusión social. El Estado intervenía activamente en la consumación del ritual funerario, construía un ambiente simbólico apropiado y definía las formas en las que cada individuo debía transitar en la muerte. Ante este hecho crucial de la vida, se ponía en movimiento una costosa maquinaria política, económica y simbólica para prodigar eficacia en el "último viaje".

Conocemos algunos cientos de entierros moche y no parecen responder a una pauta rígida e inflexible. Ellos son diferentes por las materias primas, tecnologías, objetos e iconografía presentes en cada contexto fúnebre. Muy escasas sepulturas incluyen máscaras, privilegio reservado probablemente sólo a unos pocos.

Las máscaras fúnebres eran colocadas directamente sobre la cara del difunto, transformándose en el rostro que le acompañaría durante su vida en la muerte. La máscara permanecía indeleble venciendo la fragilidad de la carne. En nuestro caso se trata de un "rostro" de metal con rasgos faciales inexpresivos, aunque cubierto por colgantes similares a estrellas. Las cuencas vacías de sus ojos no parecen mirar, están cubiertas por una fina lámina de metal redondeado. Este es un rostro "condenado" a no mirar en la muerte, a vivirla por otros medios, por otros sentidos.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0520

**FIGURA ANTROPOMORFA**

Madera, plumas, plata y aleación de cobre con plata  
Costa Andina Centro Sur  
1100 - 1470 d. C.  
Alto: 350 mm.

La confección de figurillas humanas se hunde profundamente en la tradición precolombina americana, si bien esto no implica que su significado o su uso hayan sido similares entre esos distintos contextos culturales e históricos. Se les ha encontrado en las tumbas de la cultura Chinchorro de la costa norte de Chile y sur del Perú, con fechas tan antiguas como hace 8000 años; en diversos sitios de la Cultura Valdivia del Ecuador fechados en más de 4000 años a.p.; y en la isla Jaina bajo influencia de la cultura Maya hace unos 1800 años, por mencionar sólo unos pocos ejemplos.

La pieza que aquí nos interesa, proveniente de la Costa Centro Sur del Area Andina, es sin duda un ejemplo notable de este tipo de objetos, y en ella se reúnen varias técnicas y materiales diferentes. En primer lugar, se trata de una figurilla tallada en madera en una sola pieza, excepto un brazo, que fue tallado aparte y unido con una amarra de fibra vegetal. Una vez obtenida la forma básica, el cuerpo fue recubierto con placas de plata sujetas con pequeños clavos de aleación de plata y cobre. Por su parte, las facciones de la cara fueron remarcadas con plumas pegadas en los ojos y la boca, las que contrastan fuertemente con la pintura roja que se administró en el resto del rostro.

La pieza parece estar vestida, aunque sólo se puede reconocer una especie de tocado cónico y un faldellín que cubre parte de la cintura y los muslos. No se distingue calzado u otro aditamento del vestuario. Estos elementos no son lo suficientemente diagnósticos como para intentar una identificación cultural a partir de ellos. No obstante, el gorro o turbante y el faldellín son muy comunes en representaciones humanas en cerámica y madera propias de las culturas Moche y Vicús, así como de varias otras contemporáneas y algunas tardías, como Chancay.





## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0873

### **PINZAS**

Cobre o aleación de cobre y plata o aleación de plata  
Chimú

1100 - 1470 d. C.

Alto: 43 mm.

En el sistema de creencias andinas recogidas por los españoles durante el siglo XVI, a su arribo al Tawantinsuyu, se encontraba muy difundida la noción de que los residuos corporales tales como uñas y pelo (pestañas, cejas y cabellera) debían conservarse, para ser posteriormente enterrados junto con el cuerpo al que pertenecían. En el caso de los grandes señores y dirigentes étnicos, esto adquiría gran importancia puesto que se trataba de asegurar la conservación de la integridad de la persona. Para ello, muchos dirigentes tenían funcionarios que los acompañaban permanentemente y cuya tarea era recoger estos elementos y guardarlos en pequeñas cajitas. Su pérdida podría, eventualmente, permitir la realización de ceremonias destinadas a causarles daño. En el ofertorio fúnebre de un niño sacrificado en la cumbre del cerro El Plomo (Santiago de Chile), durante el siglo XVI, se encontraron pequeñas bolsas conteniendo uñas y pelos, pertenecientes al menor sacrificado.

El primer ritual de pasaje importante que debía realizar un individuo era la ceremonia de corte de pelo, en el transcurso de la cual se daba al niño su primer nombre. Este ritual implicaba entregar al niño su primer elemento de identidad social y étnica, puesto que su nuevo peinado era el que usaban los otros individuos de su comunidad, otorgado por las divinidades en los lejanos tiempos del origen del grupo. Este corte de pelo permitía identificar y diferenciar rápidamente la procedencia geográfica de cualquier persona y el grupo étnico al que pertenecía.

De todo ello puede deducirse la enorme importancia que parecieron haber tenido los objetos asociados al corte de pelo y a la depilación.

Esta pinza depiladora agrega a su significación como objeto, la presencia de una figura de mono, animal que, al menos en cierta iconografía, como la del cronista indígena Waman Puma, está asociada a las imágenes de las esposas de los Inkas o coyas, sugiriéndonos así su asociación, en este caso específico, con un probable contenido de "lo femenino".



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0362

**TUMI**

Aleación de oro y cobre

Moche

100 - 800 d. C.

Alto: 122 mm.

La metalurgia precolombina americana alcanzó uno de sus más altos desarrollos en la cultura Moche. Sus artesanos depositaron en ella una gran cantidad de complejos conocimientos técnicos, que permitieron la fabricación de objetos para variados usos. No obstante, la mayor parte de los que conocemos provienen principalmente de ofrendas funerarias, lo que nos obliga a referirnos a ellos dentro del contexto de un uso ritual, necesariamente relacionado con el trance de la muerte.

Es precisamente el caso de este *tumi* o cuchillo ceremonial de cobre; lo demuestran las improntas de textiles con las que estuvo en contacto, dentro de la tumba, por siglos. Su forma general nos remite a la de muchos objetos similares, utilizados comúnmente para cortar. Sin embargo, el contexto donde se encontró y su iconografía nos permiten entrever una sutil diferencia. Si bien formalmente es un cuchillo, probablemente nunca se le utilizó como tal, sino que fue confeccionado para ser puesto en la tumba y representar una idea: "el corte sangrante", la que jugaba un papel importante dentro de la ideología sobre la muerte en esta sociedad.

Esta afirmación se ve apoyada por la representación de un guerrero que corona el *tumi*, figura muy común en la iconografía de la cultura Moche y que también tiene un sentido dentro de la ideología sobre la muerte de este pueblo.

Si bien es muy difícil llegar a conocer las exactas motivaciones que tuvieron los moche para confeccionar este *tumi* y disponerlo dentro de una tumba, pareciera que la frecuencia con que se repiten estos objetos e imágenes dentro del contexto funerario, nos indica que el "corte sangrante" o la acción de cortar y producir sangramiento tenía cierta relevancia en su concepción de la muerte.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0431  
**CABEZA DE BASTON**

Cobre  
Chimú

1100 - 1470 d. C.  
Alto: 55 mm.

El bastón de mando es un instrumento del poder, creado para significar, para simbolizar con la mayor eficacia posible este mensaje, transformándose en un indicador indiscutible de la fuerza. No posee otra utilidad, y los grandes señores americanos los usaron para expresar frente a sus semejantes, su poder. Son piezas emblemáticas, diseñadas para ser mostradas en situaciones de gran congregación social, para que comuniquen el prestigio y la jerarquía de su dueño. Hechas para ser exhibidas en público, para indicar a los semejantes y a los extraños que el poder está en manos del que las porta.

Por lo general, los símbolos que contienen los bastones están asociados a seres poderosos: animales, hombres o dioses; entidades que ejercen su fuerza dominadora sobre aquellos que los rodean. El ciervo no parece ser la forma ideal para la representación de un hombre políticamente poderoso; no es un animal que sugiera para un observador externo a la cultura Chimú una asociación necesaria con las altas jerarquías. Es un animal vulnerable, sometido siempre a la presión de sus posibles depredadores humanos o animales. En la cerámica chimú encontramos ciervos maniatados, prisioneros de algún cazador. Es éste un animal susceptible de sufrir la acción de otro, y de sufrir la dominación de alguien más fuerte que él. El cetro no está representando en este caso un símbolo que por sus atributos exprese el poder de los fuertes, sino que todo lo contrario, está simbolizando a la presa. El que posee el cetro es un cazador de ciervos. El poder está expresado por los símbolos del cetro en sus efectos sobre los demás. No se asocia a la causa del poder —el ejercicio de la fuerza— sino a la sujeción de los débiles o inferiores a una voluntad superior, la voluntad de los señores chimú.



Museo Chileno  
de Arte Precolombino

---

0550  
CABEZA DE BASTON O MAZA  
Cobre dorado  
Vicús  
0 - 500 d. C.  
Diámetro: 107 mm.

Descubiertos por "huaqueros" a principios de la década de los años '60, los cementerios de Vicús fueron totalmente destruidos antes de que pudieran practicarse en ellos excavaciones arqueológicas sistemáticas. El aspecto de oro macizo de ésta y otras excepcionales piezas metálicas fue sin duda irresistible para los autores de tal catástrofe, quienes nos dejan en la oscuridad frente a una serie interminable de preguntas.

Los creadores del estilo Vicús —habitantes del curso superior del río Piura, en el extremo norte del Perú— debieron tener algún contacto con los portadores de la cultura Moche, compartiendo muchas ideas e imágenes míticas propias de estos pueblos y sus antecesores, aunque formulándolas con vigorosa originalidad. Sin embargo, estas tradiciones estuvieron separadas por más de cien kilómetros del más absoluto desierto, y la naturaleza de sus relaciones en el tiempo es aun desconocida. Curiosamente, las diferencias estilísticas con Moche son, en general, mucho más tenues en la metalurgia que en la alfarería, lo que sugiere a algunos autores que la primera pudo usarse para divulgar la ideología moche hacia los valles septentrionales, como símbolos de poder religioso y prestigio político.

Esta hermosa cabeza de bastón o maza calada, ilustra muchas de las semejanzas y diferencias entre ambos pueblos. Ilustra tanto la intención de obtener un aspecto áureo en piezas constituidas principalmente por cobre, como la valoración simbólica de la cabeza de maza, arma contundente que sirvió de modelo para piezas de uso eminentemente ceremonial.





## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

0162

### MASCARA

Conchas, cobre dorado

Vicús-Moche

0 - 500 d. C.

Alto: 73 mm.

Esta pequeña máscara Vicús-Moche es un verdadero continente de relaciones simbólicas. Técnicas, materiales y formas, sugieren ser el soporte y el instrumento a través del cual los moche inscribieron las tensiones de su vida.

La pieza es de cobre, dorado con una fina capa de oro. Su apariencia es de oro macizo y sin embargo, disimula la calidad de su interior, ocultando el cobre que sirve de real soporte para la expresión. Un mineral que yace en la montaña, lugar que para el hombre andino está cargado de fuerza simbólica, de poderes sobrenaturales que proporcionan vida, abundancia y reproducción. En el objeto, el poder de este metal rojo tiene un valor casi fundacional, pero su localización lo hace aparecer como prisionero del fino y delicado metal precioso que lo cubre. Da la impresión que el artesano creyese tener la autoridad para controlar y dar límites precisos a esa fuerza genésica elemental.

Sobre esta sensible inestabilidad se ha representado el rostro de una divinidad, quizás en un esfuerzo por dejar establecida una de sus cualidades originarias. Su rostro es expresivo, su mirada es fría y está fija, sus cejas prominentes y la forma de su boca rememoran el gruñido de un felino. El conjunto es atemorizador.

Ojos y dientes han sido destacados por la aplicación de conchas marinas, agregando una nueva cualidad, esta vez proveniente desde el océano. Tierra y mar se unen para hacer una síntesis, para compatibilizar una dualidad esencial de aquellos que viven en la costa, a orillas del mar.

La divinidad retiene y expresa las tensiones de un pensamiento que a través de materias diferentes une cosas opuestas. Plantea una síntesis cultural. Una relación imposible y quizás por eso sagrada.



## Museo Chileno de Arte Precolombino

---

Colección particular

### COLGANTES

Aleación de cobre, plata y oro, dorado  
por enriquecimiento

Chimú

1100 - 1470 d. C.

Largo máximo: 87 mm.

El reciente descubrimiento en el valle de Lambayeque del llamado "Señor de Sipán", nos fuerza a tomar conciencia del dramático daño inflingido por *huaqueros* y buscadores de tesoros —desde la Conquista hasta nuestros días— sobre el patrimonio artístico y espiritual de las civilizaciones de los Andes precolombinos. Nunca antes se había excavado científicamente un conjunto tan esplendoroso de collares, tocados, orejeras, pectorales... todo tipo de ornamentos labrados con exquisita maestría, desplegando la imaginería mítica del pueblo moche a través del color dorado de las superficies. Color que ejerció su eficaz atractivo, no sólo sobre los Moche sino también sobre los invasores españoles y los modernos traficantes de antigüedades, pese a tratarse precisamente de eso: dorado superficial sobre piezas en cuya composición este metal ocupa una ínfima proporción.

Estas delgadas placas representan una de las técnicas más extraordinarias de dorado superficial desarrollada en los Andes por la gente de Chimú, sucesores de los Moche: la reducción por reiterados ciclos de martillado y templado. Estas láminas lenticulares formaban, al parecer, parte de un collar, o decoraban textiles en forma de aplicaciones colgantes. Permiten atisbar la gran riqueza artística representada por una tradición de milenios centrada en el simbolismo del color. Una tradición espiritual sacrificada a la codicia de comerciantes que sólo vieron su valor bruto en términos de un oro metálico inexistente.





**Heather Lechtman**

## **ANALISIS TECNICO**

Para que los objetos que se presentan en este libro se entiendan más fácilmente desde un punto de vista técnico, han sido clasificados según su técnica de manufactura: *vaciado*, *trabajado*, y *vaciado trabajado*. Debido a que la tradición metalúrgica de los Andes Centrales fue dominada con tanta fuerza por la producción de metal laminado y por el ensamblaje de piezas individuales de metal laminado pre-formadas, para producir formas tridimensionales, se agregan la *lámina metálica* y el *ensamblaje* al grupo básico de categorías de producción. Los objetos cuyo principal interés tecnológico reside en su tratamiento del color se encuentran dentro de la categoría *color*. No obstante, un objeto puede encontrarse dentro de más de una categoría.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### VACIADO

El metal es un material de versatilidad poco usual, puesto que se le puede dar forma tanto en su estado líquido como en su estado sólido. Los metales y las aleaciones que usaron los pueblos antiguos de América se funden a temperaturas relativamente bajas (1083 °C o menos es el punto de fundición del cobre). En el repertorio de la cultura material de las sociedades precolombinas se encuentran representados con frecuencia los vaciados de oro, cobre, *tumbaga*, bronce arsenical y bronce estañífero, plata y plomo.

Los orfebres prehistóricos de América Central —la región cultural e histórica que comprende las modernas naciones de Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y el noroeste de Venezuela— desarrollaron una tecnología de vaciado por cera perdida de gran elegancia y sofisticación. Sus metales preferidos fueron el oro y la *tumbaga*, la aleación de cobre con oro. El vaciado por cera perdida rara vez se empleó en los Andes Centrales —en el Ecuador meridional, el Perú, o en Chile septentrional— pero tuvo un papel significativo en las tecnologías del noroeste de Argentina donde se encuentran con frecuencia vaciados sólidos de bronce estañífero.

Algunos objetos fueron vaciados en moldes abiertos, en moldes cubiertos y en moldes de piezas múltiples, pero en América, el moldeado por piezas jamás alcanzó un desarrollo importante como técnica.

Los objetos formados por vaciado que aparecen ilustrados en este libro, son los siguientes: 0431, 0432, 0451, 0483, 0484, 0957, 1606, 1608, 2216, 2429, 2588.

1606

PENDIENTE

Oro

Este pendiente se vació en una sola pieza con la técnica de cera perdida. Las espirales en ambos lados de la cabeza se ejecutaron sobre el modelo mediante espirales de cera. El borde decorativo de "plumas" se formó con pequeños trozos rectangulares de cera que se colocaron uno al lado del otro sobre la delgada placa de cera de las alas. Se cerró y consolidó la cantidad de pequeñas fisuras y poros del vaciado mediante un bruñido cuidadoso, logrando una terminación lisa y muy reflectante. En aquellas áreas que no fueron alcanzadas por la herramienta pulidora, se mantiene la textura irregular de una estructura dendrítica fina. La parte posterior hueca de la cabeza y la juntura de los pies con el cuerpo exhiben la estructura original, tal como quedó después del vaciado. No se encuentra en la superficie evidencia alguna de la presencia de cobre en el metal.



1608

PENDIENTE

Tumbaga

Este objeto, vaciado por cera perdida en una sola pieza, exhibe los rasgos formales y técnicos típicos de esta área cultural, tales como: "alambres" de metal torcido y "alambres" en espiral que se formaban en cera sobre el modelo original y ojos que se construían a partir de hebras de cera enrollada que rodean un botón de cera central. Al retirar los abundantes productos de corrosión del cobre, mediante una solución ácida fuerte, la superficie del metal ha quedado irregular y picada. La textura que presenta es artificial. En





ANÁLISIS TÉCNICO...

algunos sectores aun se encuentran rastros de dendritas del vaciado original, y el tono rojizo de la aleación matriz de la *tumbaga* también se puede percibir en forma local. La parte posterior del

objeto es hueca, pero no quedan rastros del material original del núcleo.

2429

CUENTA DE COLLAR

Oro

Este objeto es un vaciado por cera perdida, de una sola pieza. Las paredes son delgadas y el interior hueco aún contiene fragmentos del núcleo refractario original. Se llevó a cabo un examen petrográfico de una pequeña muestra del material del núcleo. A simple vista, se ve negra. En un corte pulido, se ve que aproximadamente un 50% del material se compone de fragmentos angulosos de color gris claro sumamente reflectantes, acompañados de una pequeña cantidad de cuarzo y mica angular. Cuando está en forma de polvo este material es magnético, y por lo tanto es posible que las partículas de color gris claro sean magnetita. En un corte delgado, estos fragmentos son opacos y parecen estar cementados con un material café rojizo, ópticamente isotrópico, posiblemente una matriz de arcilla cocida. No se encontró carbón en esta muestra.



0432

CABEZA DE BASTON

Cobre o aleación de cobre

Este objeto se trata de un vaciado complejo de una sola pieza que probablemente se hizo con el método de cera perdida. Debido a que el metal está muy corroído, el contorno de los bordes de los dibujos "calados" de las paredes no se puede apreciar en su totali-

dad, pero el redondeado general de estos bordes sugiere que no se cortaron en el metal sólido sino que se solidificaron a partir del metal fundido. En el caso de una pieza hermana similar, (N° 0438, una cabeza de bastón que no aparece ilustrada aquí), se ve clara-

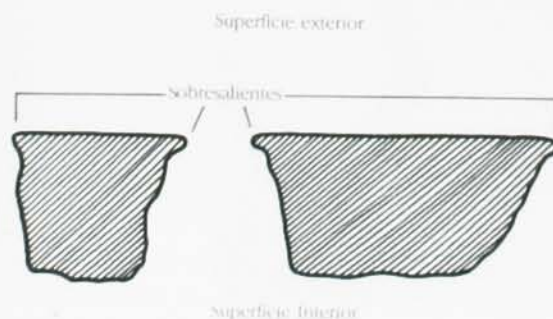


Fig. 1. Bosquejo de un corte transversal típico de la pared de metal.

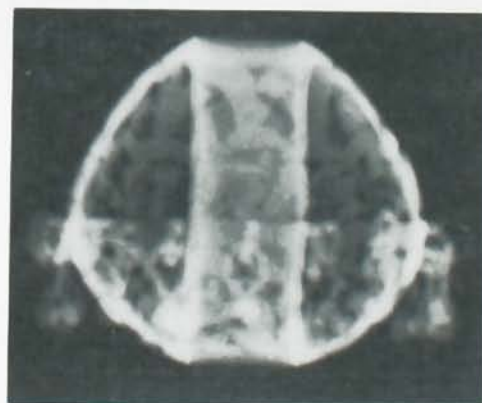


Fig. 2. Radiografía de la cabeza del bastón; el isótopo de Iridio 192 se utilizó como fuente de radiación.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### ANÁLISIS TÉCNICO.

mente que los diseños "calados" se hicieron con cortes sesgados; la herramienta que cortó los diseños en las paredes de cera del modelo fue sostenida en un ángulo tal que el ancho de cada rasgo del diseño es mayor en la superficie exterior que en la interior. Un corte transversal típico de la pared muestra esta característica (fig. 1). Tal como indica el dibujo, el borde también sobresale levemente hacia el espacio vacío, pero esto ocurre solamente en la superficie exterior. Este borde sobresaliente puede ser resultado del alisado de la cera después del recorte del diseño o de un leve martillado o aplanado del metal para terminar la superficie del vaciado. Apparently, la mayoría de los diseños de la superficie se llevaron a cabo en el modelo de cera, pero es posible que se haya dado mayor definición a algunos detalles con una pequeña herramienta parecida a un formón: detalles de la anatomía de los animales, líneas verticales en los flecos de las faldas, decoraciones en los tocados.

Los anillos dispuestos alrededor de la cabeza del bastón al parecer fueron vaciados íntegramente junto con el cuerpo principal de la pieza. Los badajos que cuelgan de los anillos, no son campanas, sino esferas de metal sólidas colgadas de anillos de suspensión también sólidos. Cada badajo es una unidad de vaciado individual; es probable que ellos también hayan sido vaciados en forma integral junto con el cuerpo de la cabeza del bastón. Es así que el cuerpo, los anillos y los badajos formaron parte del modelo de cera, y la cabeza del bastón se vació como una sola unidad. Según se pudo determinar a través de una radiografía (fig. 2), el grosor de las paredes del vaciado es bastante uniforme en toda la pieza: el tubo cilíndrico central es de 0,3 a 0,38 cm. de espesor y las paredes decoradas, de 0,3 cm. de espesor.

0451

### CABEZA DE BASTON

Cobre

Este objeto, al igual que el 0432 y el 0484, es un vaciado por cera perdida de una sola pieza en la cual los badajos o campanas se vaciaron de manera integral con el cuerpo de la pieza. La figura del flautista, el tubo cilíndrico central, las tres corridas de anillos que rodean el tubo central y las campanas que van suspendidas de los anillos, se ensamblaron todos en cera para dar forma al modelo original. Vaciados como éste y los de los números 0432 y 0484, todos provenientes de la costa septentrional del Perú, fueron hechos de manera similar y no tienen la misma sofisticación técnica de los vaciados por cera perdida del área Intermedia.

El análisis cuantitativo del metal por espectrometría de absorción atómica, demostró que está hecho de cobre impuro.

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	0,06
Arsénico	As	0,02
Fierro	Fe	0,02
Niquel	Ni	0,02
Plomo	Pb	0,12
Antimonio	Sb	0,02
Estaño	Sn	0,01



Fig. 1: Cascabel retirado de la cabeza del bastón para su estudio tecnológico (anillo de suspensión parcialmente cortado para remover la campana).



Fig. 2: Microfotografía de un corte longitudinal del cascabel.

ANÁLISIS TÉCNICO.

El cobre es un metal difícil de vaciar. Cuando se encuentra fundido, disuelve gases tales como el oxígeno, que quedan atrapados al solidificarse el metal. Las burbujas de gas en el líquido pasan a ser poros en el metal sólido. Esta característica del cobre fundido queda claramente establecida en la microfotografía de la fig. 2.

Una de las campanas que pendía de la corrida central de anillos, fue retirada de la cabeza del bastón (fig. 1), y se hizo un corte longitudinal de la campana completa (fig. 2). El vaciado tiene una alta densidad de poros grandes, que aparecen como áreas oscuras dentro del metal brillante en esta microfotografía tomada con magnificación de 2,25. Los dos poros más grandes se producen en la parte más gruesa del metal, en la junta de la cámara de resonancia (abajo) con el anillo de suspensión (arriba). Estos dos macroporos resultaron de la contracción que se produjo al solidificarse el metal líquido en el sector más grueso del vaciado.

La fig. 3 presenta un detalle muy aumentado (x 13) de la junta de la cámara de resonancia con el anillo de suspensión. El metal atacado con reactivo revela la estructura dendrítica de un vaciado. No hay evidencia microestructural alguna de una falta de continuidad entre la cámara y el anillo que se podría haber producido si estas dos partes hubieran sido unidas mediante soldadura. Los granos y las dendritas que se observan en la fig. 3, son continuos y uniformes a lo largo de la junta. Esta evidencia metalográfica demuestra de manera concluyente que la cámara de la campana y el anillo de suspensión se vaciaron como una sola unidad. Todas las campanas se vaciaron junto con el cuerpo de la cabeza del bastón. No fueron hechas en forma separada y luego unidas a la cabeza del bastón.

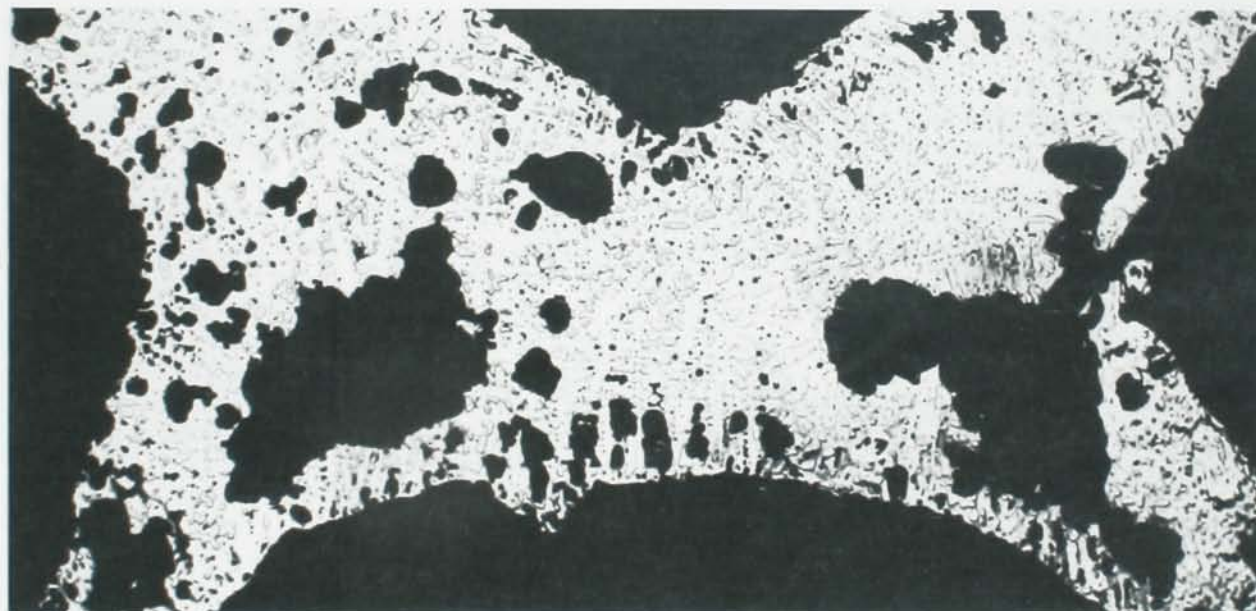


Fig. 3. Detalle de la fig. 2, en la unión de la cámara de resonancia con el anillo de suspensión.

0484

**CABEZA DE BASTON**

Cobre o aleación de cobre

Este objeto es similar a la cabeza de bastón N° 0451 en cuanto a su estilo técnico. Es un vaciado por cera perdida de una sola pieza. Al revisar las tres cabezas de bastón-sonajas con campanas, que se encuentran ilustradas aquí —N° 0432, 0451 y 0484— notamos la presencia de tres tipos de "campanas". El N° 0432 solamente utiliza badajos: esferas sólidas de metal colgadas de anillos de suspensión. El badajo golpea contra las paredes del bastón al moverse la sonaja.

De esta manera se genera el sonido. Ninguno de los badajos está suspendido bajo la cabeza del bastón ni se mece sin tocarla.

El bastón N° 0451 utiliza solamente campanas, pero las campanas en la corrida superior y central son distintas a las que cuelgan de la corrida inferior de anillos. Solo las campanas de la corrida inferior que se mecen más abajo de la cabeza del bastón sin tocarla, contie-

ANÁLISIS TÉCNICO

nen pequeñas esferas de metal dentro de las cámaras de resonancia. Estas campanas suenan por la acción percutora de las esferas contra las paredes de la cámara. Las campanas de la corrida superior y central no tienen badajos en su interior; suenan al percutir las paredes del bastón.

El bastón N° 0484 combina los dos sistemas; badajos sólidos colgando de anillos de suspensión de la corrida superior de anillos que suenan al golpear la cabeza del bastón y campanas con cámaras de resonancia huecas que cuelgan libremente de la corrida inferior (a pesar de que no hay badajos al interior de las cámaras).



0483  
FIGURA SENTADA  
Cobre

La ausencia de líneas de molde en este objeto, junto con la complejidad de cualquier molde de varias piezas para ensamblar esta forma, sugiere que este vaciado hueco fue hecho con la técnica de

cera perdida u otro método similar. La base y el torso son huecos; la cabeza es sólida. No quedan vestigios del material del núcleo. Es posible que dos protuberancias que quedan en la parte inferior de la base —ilustradas en la fig. 1— sean restos de los vertederos de vaciado, y pareciera que la figura se vació en forma invertida.

Una radiografía de este objeto revela un vaciado extremadamente poroso. El metal se encuentra muy corroído en toda la pieza, y no hubo disponibilidad de suficiente material no alterado para hacer un análisis químico cuantitativo. Una espectrografía de emisión cualitativa de una muestra altamente mineralizada, indica que se trata de cobre impuro con un pequeño contenido de plata, bismuto, fierro y plomo.

No hay rastros de incrustaciones en los ojos o los aros. Un agujero que traspasa el tabique nasal demuestra que hubo una narigüera que se encuentra desaparecida.



Fig. 1. Parte inferior del vaciado.

0957  
CAMPANA  
Cobre, bronce estañífero

Podemos reconstruir con cierta exactitud el diseño general de los moldes que se ocuparon para vaciar esta campana y otras similares, pero quedan varios detalles claves aún por resolver. A pesar de que se han examinado cuidadosamente por lo menos ocho campanas

de este tipo, no se ha encontrado ningún fragmento de molde. Para poder aclarar las demás interrogantes con respecto a la manufactura de las campanas, se requiere del estudio de tales moldes recuperados arqueológicamente.

ANÁLISIS TÉCNICO

La interpretación que tenemos en este momento sugiere que el molde probablemente se hizo en tres secciones (fig. 3): dos mitades idénticas (a) que se unen a lo largo de un plano que divide el molde en dos, pasando por el eje principal; y una sección inferior (c), formada como una sola unidad para cerrar el molde. Estas tres secciones se ensamblaron alrededor de un núcleo interior sólido de una sola pieza (b), rigidizado con respecto al molde externo mediante dos extremidades en forma de bloque que salían a través de orificios rectangulares en la parte superior del molde. El espacio libre (d) entre el núcleo y los muros del molde, formaba la cavidad por la cual corrió el metal fundido durante el vaciado. Tres pequeñas aberturas redondas en la parte superior del molde sirvieron de vertederos de vaciado para introducir el metal fundido.

Cuando se hacen vaciados mediante un proceso de molde de piezas, las juntas de las secciones del molde rara vez quedan perfectas. Generalmente queda algún espacio, por fino que sea, entre las secciones a lo largo del plano de la junta. La presión ejercida por el metal fundido al entrar a la cavidad del molde, a menudo basta para forzar la entrada de parte de este líquido a los espacios mínimos de la junta. Una vez que el metal fundido se solidifica y se retira el molde, estas delgadas aristas de metal sobresalen orgullosamente de la superficie del vaciado; los fundidores modernos fre-

cuentemente se refieren a ellas como aletas o líneas de división. Nos referiremos a ellas como líneas de molde y documentan la ubicación de las juntas del molde. A menudo, la última etapa en la terminación de un vaciado es la remoción de las líneas de molde mediante el lijado, corte o desgaste. No importa cuán cuidadosamente se bruña y pula la superficie, siempre quedan rastros de las líneas de molde.

Uno de los enigmas del ensamblaje de los moldes de estas campanas del noroeste de Argentina es que los vaciados rara vez muestran vestigios de líneas de molde. El Dr. Alberto Rex González, al examinar siete de estas campanas, informa que no hay evidencia alguna de las líneas de molde. En el caso que se expone aquí de la campana N° 0957, hemos identificado lo que parece ser el vestigio de una línea de molde que recorre el largo completo de un costado angosto de la campana, desde la plataforma plana hasta el borde decorativo sobresaliente que rodea la apertura de la campana. Esta línea de molde finaliza al llegar al borde sobresaliente; no lo cruza. No hemos observado evidencia alguna de una línea de molde en el lado opuesto de la campana.

Estas pistas técnicas sugieren que tal vez, una vez que las dos mitades del molde se encontraban en su lugar y se fijaron una a otra



Fig. 1: Vista del costado ancho principal de la campana.



Fig. 2: Vista de la plataforma plana de la campana.

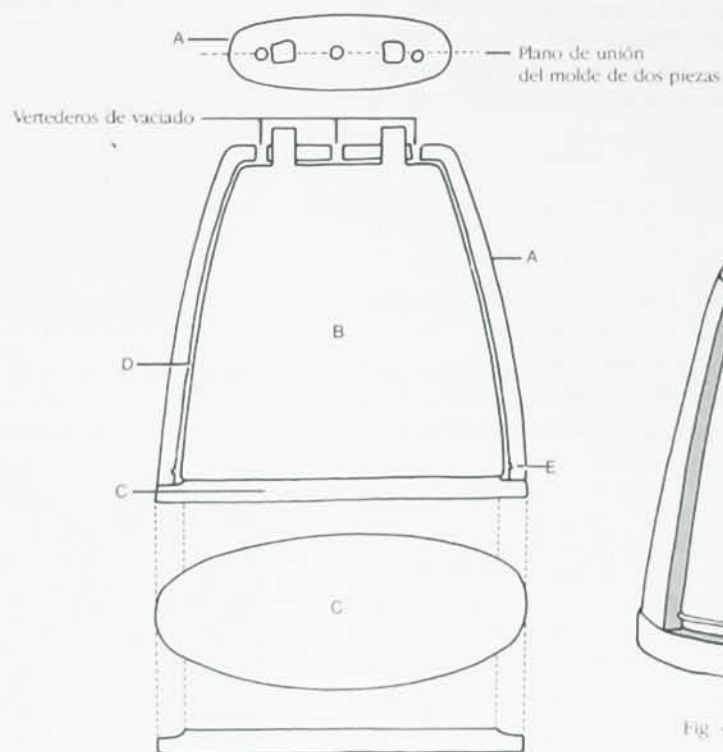


Fig. 3: Ensamblaje del molde y el núcleo.

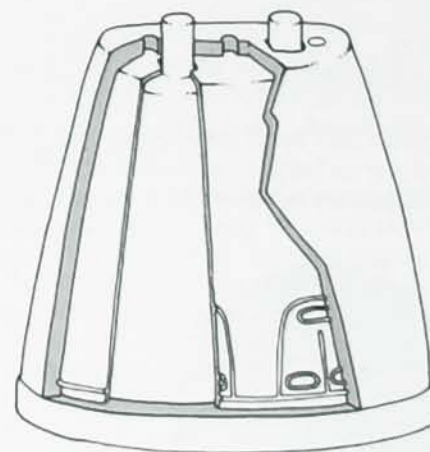


Fig. 4: Ilustración de la campana dentro del molde.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### ANÁLISIS TÉCNICO.

exteriormente, la unión interior a lo largo de la juntura se cubrió cuidadosamente, supuestamente con una pasta gruesa del mismo material refractario que se usó para hacer el molde (el término moderno para este procedimiento se conoce como *luten*). Esto hubiera resultado en una sola unidad de molde con superficies interiores totalmente lisas. A continuación, se podía colocar el núcleo en el molde vacío y fijar la sección inferior. El cierre efectivo de las juntas interiores del molde evitaría la formación de líneas de separación sobre el vaciado del metal.

Las figuras 3 y 4 indican que los rasgos decorativos de la campana vaciada —las caras y la línea base circunferencial, todas expresadas en el positivo como líneas de relieve o aristas de metal sobre la superficie lisa de la campana— posiblemente se grabaron en la superficie interior del molde como espacios negativos (e). Por otra parte, una campana similar que se encuentra en el Museo de La Plata (Buenos Aires, Argentina) exhibe estos mismos diseños de caras en los extremos curvos y angostos de la campana. Si nuestra sugerencia es correcta al respecto de la juntura de las dos mitades de los moldes para formar una sola unidad, seguido por el alisamiento de las juntas interiores, las caras que aparecen en los extremos angostos han debido ser ejecutados en el molde luego de la unión de las mitades. La profundidad del surco —o altura del borde— es inferior a 0,1 cm.

El espesor aproximado de la pared de la campana, a una altura de alrededor de 3 cms. sobre el extremo abierto, varía entre 0,24 y 0,43 cm.; el espesor promedio de la pared en este sector es de 0,36 cm., y el punto más delgado del metal se encuentra en los dos extremos angostos.

El análisis cuantitativo por espectrometría de absorción atómica de muestras tomadas del labio de la campana arrojó los siguientes resultados.

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	0,02
Arsénico	As	0,01
Fierro	Fe	0,20
Níquel	Ni	0,01
Plomo	Pb	0,01
Antimonio	Sb	0,36
Estaño	Sn	4,19
Zinc	Zn	0,01

Estos resultados son similares a aquellos publicados por González (1979) para campanas parecidas del área cultural de Santa María. Se trata de aleaciones de bronce estañífero.

El análisis de la campana N° 0957 representa la visión conjunta de Heather Lechtman (MIT) y Alberto Rex González (Museo de La Plata, Argentina), quienes compartieron su experiencia técnica para llegar a esta evaluación. Indudablemente, la evidencia futura modificará la comprensión de la tecnología utilizada.

2588

### DISCO

Bronce estañífero

Esta pieza, una de las pocas conocidas en su tipo en el mundo, está hecha por vaciado en molde con el método de cera perdida, como lo testimonian las finas líneas de los dedos del personaje central.



Análisis cuantitativos de muestras de metal removidas del borde de la pieza, permiten identificar la aleación como un bronce estañífero, según determinaciones hechas por espectrometría de absorción atómica.

Elemento		% del Peso
Cobre	Cu	97,0
Estaño	Sn	1,31
Hierro	Fe	0,03
Zinc	Zn	0,01
Níquel	Ni	0,01
Plata	Ag	0,03
Plomo	Pb	0,01

ANÁLISIS TÉCNICO.

## VACIADO Y TRABAJADO

Debido a que la mayoría de los metales son materiales plásticos, responden a fuerzas externas tales como el golpe de un martillo; el metal se mueve y se deforma bajo la fuerza aplicada. De esta manera, los metales pueden cambiar su forma estando en estado sólido por deformación plástica, del mismo modo que se les puede dar forma desde un estado líquido mediante el vaciado. A menudo, los objetos se vacían para darles una forma aproximada, y se llega a la forma final mediante un martillado generalizado. Pequeñas alteraciones a la forma de un vaciado que solamente involucran un leve trabajo de la superficie, son operaciones de acabado; el bruñido y el alisamiento son ejemplos de la deformación plástica de las superficies. Varios de los objetos ilustrados en este libro fueron vaciados y posteriormente trabajados para darles forma; ellos son: 0362, 0363, 0440, 0550, 0853, 0854, 0873, 1754, 1755.

0363

### ESPATULA O CUCHARA

Oro o aleación de oro y cobre

Este delicado objeto es un vaciado sólido de oro de una sola pieza que posiblemente se obtuvo con el método de la cera perdida. La aleación tiene una baja concentración de cobre. Al remover los productos de corrosión de cobre de la superficie con una solución ácida, queda una textura superficial áspera y porosa. Después del vaciado, se aplanó la punta del mango mediante martillado, para darle utilidad a este pequeño utensilio. Un agujero que pasa por la parte superior de la cabeza de la figura y aparece en la parte posterior parece haber sido vaciado junto con el resto de la pieza. Permite pasar un cordón para colgarlo, del cual no quedan rastros.



0440

### TUMI

Cobre, bronce estañífero

Este *tumi* es un vaciado sólido y sus tres partes —el pináculo, el mango y la hoja— parecen haber sido vaciados integralmente en una sola pieza. Una radiografía del *tumi* demuestra que el mango

cilíndrico es sólido y no revela juntas entre el mango y el pináculo o entre el mango y la hoja. Las marcas del pelaje de los felinos estaban incorporadas en el modelo (¿cera?); estos rasgos no fueron mecánicamente punzados en el metal.

La hoja fue vaciada aproximadamente en su forma actual, pero la forma definitiva de la hoja se obtuvo mediante un martillado moderado. El pequeño surco que aparece en la parte superior de la hoja, donde ésta se junta con el mango (ver fig. 1), puede ser resultado del martillado en forma alternada sobre las superficies opuestas de la hoja, causando un leve desplazamiento del metal superficial. Esta característica es un atributo común de las herramientas que han sido martilladas en este lugar. Puede ser también producto del encogimiento del moldeado original. El filo de la hoja es grueso y no muestra señales de uso; el espesor medio del filo es de 0,21 cm.

El análisis cuantitativo mediante espectrometría de absorción atómica de una muestra de metal tomada del mango arrojó los siguientes resultados:



Fig. 1. Punto de unión de la hoja y el mango.

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## ANÁLISIS TÉCNICO

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	0,03
Niquel	Ni	0,13
Estaño	Sn	7,23

El *tumi* está hecho de una aleación de cobre y estaño; no se detectó arsénico, bismuto, plomo, antimonio o zinc.

0853-0854

### HERRAMIENTAS

Cobre, bronce arsenical

Estas dos puntas, aunque de forma levemente diferente, fueron modeladas de la misma manera. Ellas sirvieron como puntas de libranza de herramientas agrícolas, posiblemente de palos para cavar. El zoquete hueco de uno de los extremos ofrecía un medio mecánico para unir el extremo a un poste de madera o mango.

Se dió forma a las puntas utilizando lingotes vaciados en forma de barras gruesas y sólidas, rectangulares o cilíndricas, las que fueron martilladas. La fig. 1 presenta la secuencia general de las operaciones de martillado que dieron forma al zoquete y al extremo activo a partir de la barra vaciada. Mediante el martillado del metal (deformación plástica) y calentándolo o templándolo (para reestablecer su plasticidad), se le dió forma. Muchas de estas herramientas fueron hechas mucho más duras en el extremo activo que en el man-



go, mediante martillado de la punta después de la operación final de templado. Este proceso se conoce como trabajo de endurecimiento.

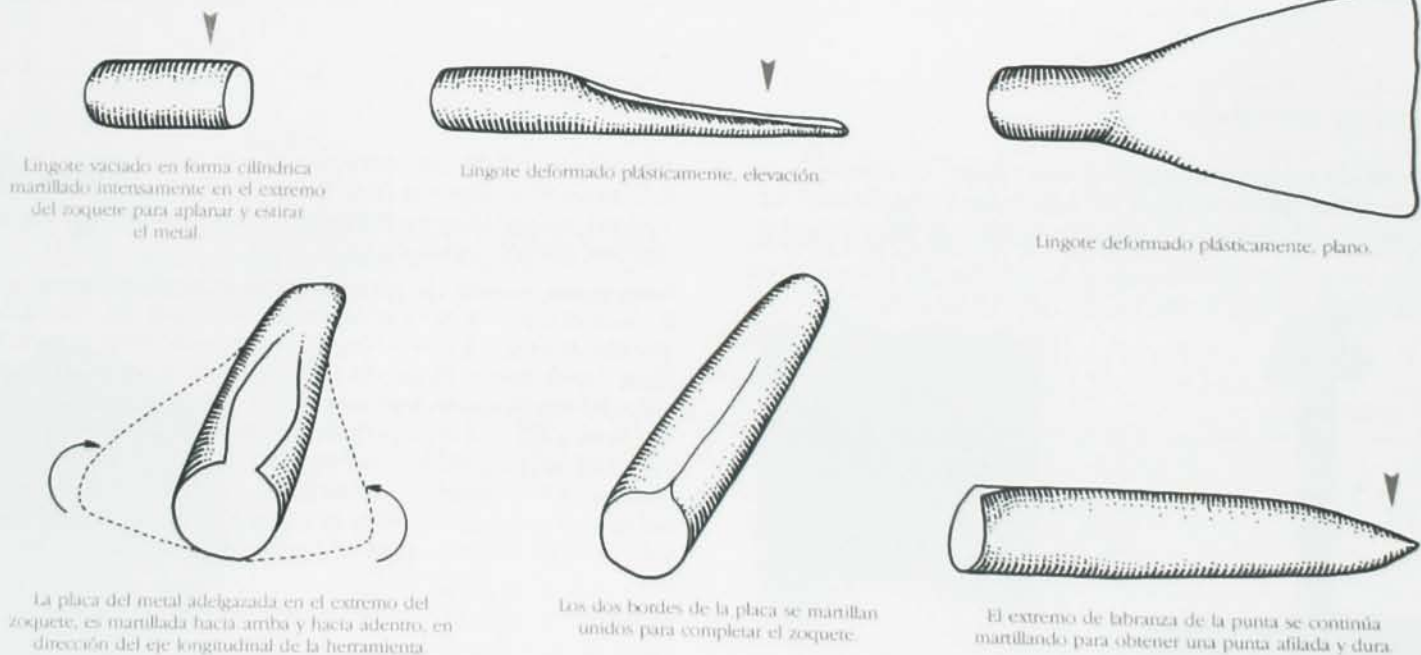


Fig. 1. Etapas de la fabricación de las puntas agrícolas.



# Museo Chileno de Arte Precolombino

## ANÁLISIS TÉCNICO

Se analizó una muestra de metal extraída de la punta N° 0853 mediante espectrometría de absorción atómica. Resultó ser un bronce arsenical, como son prácticamente todas las puntas del Período Intermedio Tardío de la costa norte del Perú.

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	0,04
Arsénico	As	2,14
Plomo	Pb	0,33

1754-1755

## HACHAS

Cobre, bronce arsenical

Cada hacha fue vaciada con una forma muy similar a la que tienen en la actualidad, pero las hojas fueron trabajadas extensivamente, especialmente en el hombro y a lo largo del borde, para estirar el metal y lograr la forma de luna. También se observan marcas individuales de golpes de martillo en los lados más delgados del cuerpo.



El hueco del cuerpo para pasar el mango, es parte del vaciado; se colocó un núcleo refractario en el molde en este lugar, dejando un espacio relativamente cilíndrico libre de metal.

El tipo de molde utilizado para estos vaciados no es del todo claro. No aparecen líneas de molde en las hachas, a pesar de que se observa un leve declive a lo largo de las caras delgadas del cuerpo, dejado, tal vez, por la contracción del metal al solidificarse. A pesar de que pareciera poco probable que estas hachas hayan sido fabricadas en un molde de dos piezas, podrían haber sido vaciadas en un molde abierto de una sola pieza, cubriéndose la cara abierta en el momento del vaciado. La fig. 1 presenta una vista del extremo más grueso del hacha N° 1754. Esta tiene una forma trapezoidal, más ancha en una cara que en el lado contrario, forma que permitiría sacar fácilmente el vaciado sólido desde un molde abierto.



Fig. 1: Vista del extremo basal del hacha N° 1754

Este tipo de molde debe haber estado orientado como en el hacha de la fig. 1, y debe haber estado cubierto mientras el metal estaba fundido; las superficies de las hachas no muestran la contracción, la porosidad, o la textura irregular con protuberancias típica de los vaciados de molde abierto. Los bordes activos de las hojas, terminados por martillado, son bastante afilados pero no muestran signos claros de uso.

El análisis cuantitativo de muestras de metal extraídas del cuerpo de cada hacha identifica la aleación como un bronce arsenical; las determinaciones se hicieron mediante espectrometría de absorción atómica.

Elemento		% del Peso	
		N° 1754	N° 1755
Arsénico	As	4,21	3,46
Antimonio	Sb	N.A.	0,22
Estaño	Sn	N.A.	0,20

N.A. = No analizado

## ANÁLISIS TÉCNICO

### TRABAJADO

Muchos objetos son modelados totalmente mediante trabajado, es decir, deformando plásticamente el metal para lograr la forma deseada. Generalmente el orfebre comienza con un lingote vaciado, pero la forma del lingote puede no tener relación alguna con el objeto terminado. La forma se obtiene frecuentemente mediante el martillado y calentamiento del metal. Cuando el metal es martillado en caliente, se habla de forja del metal; si el martillado es en frío (es decir, a temperatura ambiente), con episodios intermitentes de calentamiento, se dice que el metal es trabajado en frío y templado. El calentamiento mediante la forja o templado del metal, devuelve a éste la plasticidad perdida como resultado del martillado que hace que el metal se endurezca y se tome quebradizo.

### LAMINA METALICA

Una de las especialidades de los orfebres andinos fue la producción de láminas metálicas delgadas mediante deformación plástica. Con frecuencia se fabricaron objetos grandes de aleaciones como cobre y plata, en lugar de metales puros. El cobre y la plata son sumamente maleables, pero la lámina fabricada con ellos también es relativamente blanda. La aleación confiere firmeza al metal sin alterar significativamente su plasticidad. Así se podía dar forma a grandes piezas de lámina delgada con la seguridad de que el objeto sería suficientemente rígido para mantener su forma final. Los objetos fabricados con lámina de metal presentados en este libro incluyen los números: 0162, 0298, 0329, 0332, 0361, 0520, 0909 y las piezas ilustradas en la página 92 (colección particular).

0909

#### MASCARA

Cobre o aleación de cobre

Se le dio relieve a los rasgos faciales de la máscara —los ojos, la nariz y la boca— mediante el martillado de la parte de atrás de ella. Dado lo quebrado y mineralizado que se encuentra este objeto, es difícil detectar si la lámina metálica fue martillada sobre el modelo con las facciones en negativo o si se le dio forma separadamente, siendo esto último lo más probable.

Ambos ojos tuvieron incrustaciones, pero éstas se han perdido y no queda ningún rastro del material del cual fueron hechas. Dos orificios pequeños en el tabique nasal indican también la pérdida de la nariguera. La máscara estaba montada sobre un material de soporte. Seis agujeros que se encuentran en partes intactas del borde indican el lugar de fijación de la lámina al soporte, pero no existe ninguna evidencia en cuanto a la naturaleza del soporte o del método de fijación, por ejemplo: por clavos, cuerdas, o cintas de metal plano.

El metal parece haberse mineralizado completamente, y las superficies de la máscara están cubiertas de productos de la corrosión de cobre verde. El espesor de la lámina que se midió en varios puntos

a lo largo de los bordes quebrados, fluctúa entre 0,13 y 0,16 cm. Se encuentran huellas de tejido preservadas en el producto de corrosión verde, y hay fragmentos de tela no mineralizada en varios sectores de la parte anterior de la máscara.



ANÁLISIS TÉCNICO

0329

**SONAJA**

Cobre o aleación de cobre

Esta sonaja se moldeó a partir de una lámina metálica única a la cual se dio forma mediante el martillado. En la fig. 1 se indica la forma de la lámina original. La parte de la sonaja se diseñó en dos mitades idénticas, cada una como la imagen reflejada de la otra. Una vez completadas, y elaboradas las figuras de los ciervos y los elementos redondos en las dos mitades, la lámina se dobló por el medio entre las dos partes (indicado por flechas en la fig. 1), hasta hacer coincidir las dos mitades de la sonaja. El doblado produjo cinco bisagras individuales cortas a lo largo del plano del doblado. La fig. 2, que es un detalle en perfil visto desde arriba de la parte de la sonaja, muestra estas bisagras; una de ellas quebrada. El doblado también generó las cámaras aproximadamente esféricas de la sonaja; ninguno de los badajos que debieron estar originalmente al interior de estas cámaras, se encuentra hoy día.

Es factible que las figuras en relieve de los ciervos y las cámaras de campana hemisféricas se hayan martillado en o sobre un modelo común, tal vez de madera, para asegurar la coincidencia de la forma en ambos lados de la sonaja. Se recortaron trozos del metal de

la lámina en cuatro sectores a lo largo del plano del doblado (fig. 1) siguiendo el contorno del diseño; este proceso tal vez se llevó a cabo estando todavía plana la lámina, a pesar de que también es posible que se haya realizado estando ya doblada. El recortado de estas partes del metal antes del doblado hubiera hecho mucho más fácil esta operación; es más fácil controlar y alinear cinco bisagras cortas que manejar una bisagra tan larga (17 cms.). En una última etapa, se hizo la terminación del borde de la parte de la sonaja, cortándolo, limándolo o raspándolo para lograr un sellado perfecto.

La hoja de la pieza es un poco más gruesa en el extremo de la sonaja que en el extremo de la punta redondeada (fig. 1); pero la uniformidad general de la lámina a través de toda la hoja demuestra el control extraordinario que los orfebres ejercían en la elaboración de láminas de metal de gran tamaño. La cara de la pieza que aparece ilustrada, estuvo en contacto con un textil mientras estuvo enterrada. La estructura del tejido se encuentra preservada en los productos de corrosión de la superficie.

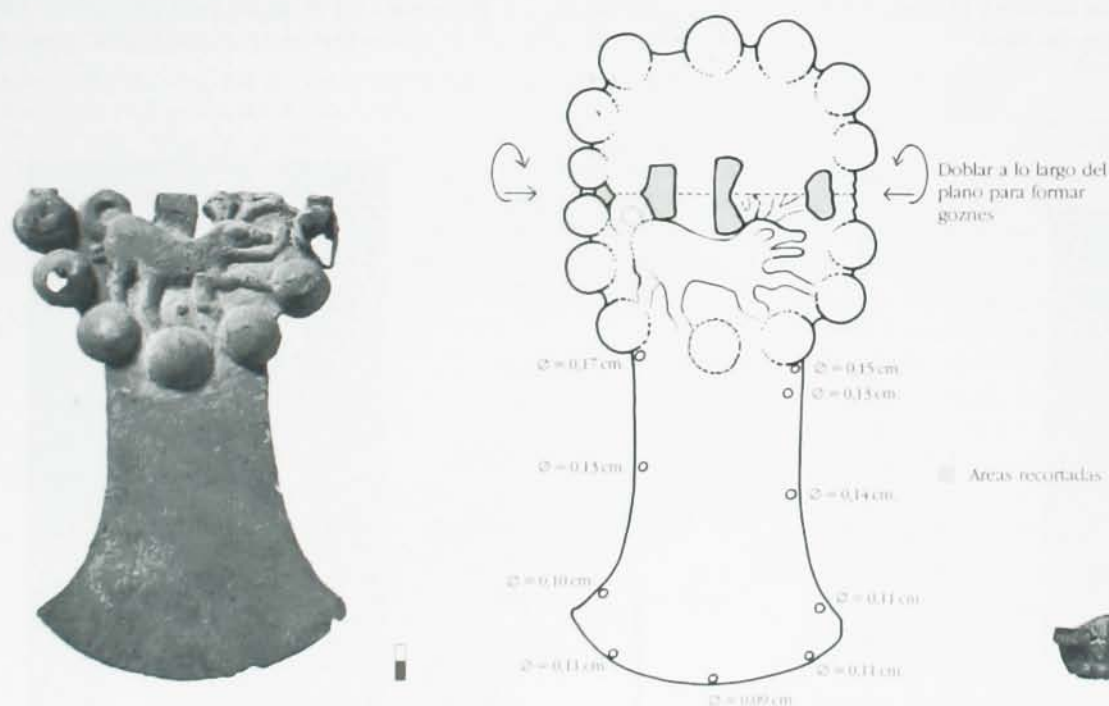


Fig. 1. Dibujo de la lámina de metal plana antes de que la porción correspondiente a la sonaja se doblara para dar la forma definitiva.



Fig. 2. Detalle de la sonaja, vista de perfil de la zona con bisagras (cinco bisagras, una quebrada en el plano del doblado).

# Museo Chileno de Arte Precolombino

ANÁLISIS TÉCNICO...

## UNIONES

Es conveniente distinguir dos tipos de unión de metales: la unión mecánica y la unión metalúrgica. Las uniones mecánicas fueron utilizadas frecuentemente por los orfebres andinos para juntar piezas de láminas metálicas premodeladas a objetos más grandes, a menudo tridimensionales. La soldadura por martillado o presión, el uso de mecanismos de lengüeta y ranura y la unión de componentes de lámina metálica con cintas o correas metálicas planas, fueron procedimientos corrientes en la práctica de la metalurgia andina.

Las uniones metalúrgicas requieren calor para lograr la unión entre las piezas metálicas. La soldadura, por fusión de diversos tipos, y el vaciado de una parte de un objeto sobre otra parte ya sólida, son técnicas de unión metalúrgica que han sido identificadas en objetos de las áreas Andina e Intermedia.

Los objetos de este libro que presentan uniones mecánicas son los números 0162, 0298, 0332, 0361 y 0520. Los que podrían utilizar uniones metalúrgicas son los números 0362, 0431 y 0873.

## UNIONES MECANICAS

0298

VASO

Plata

Este vaso, hecho de plata laminada, se construyó en dos partes: incluyendo en su parte inferior los rasgos faciales y el pelo; mientras que su parte superior incluye el labio del vaso.

La parte inferior del vaso se elaboró a partir de un trozo único de metal laminado que se martilló sobre un modelo de madera. Una herramienta roma que se presionó sobre el metal y luego se arras-



Fig. 1: Vista lateral y posterior del vaso.

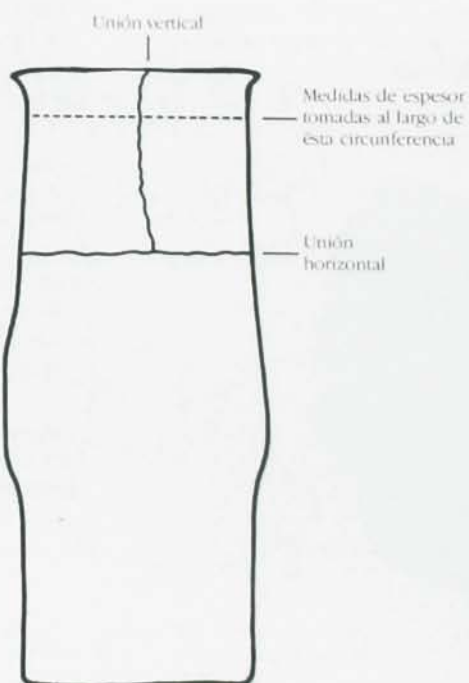


Fig. 2: Bosquejo cara posterior del vaso y radiografía indicando uniones horizontales y verticales del metal traslapado.

ANÁLISIS TÉCNICO...

tró por él, dibujó en la parte posterior de la cabeza un diseño de líneas entrecruzadas que representan el cabello.

La parte superior del vaso, aproximadamente cilíndrica, se confeccionó a partir de una lámina de plata de forma rectangular, que se curvó hasta traslaparse los dos extremos más cortos. El ancho del sector traslapado que se midió en el vaso mismo y en la radiografía (fig. 2), varía entre 1,3 y 1,5 cms. Este sector que es más grueso, se martilló hasta lograr la unión mecánica de los dos extremos. Este tipo de unión es una soldadura por martillado o presión. El amplio sector traslapado, aparece en la radiografía (fig. 2).

La parte superior y la parte inferior del vaso se ensamblaron con un sector traslapado de 0,6 cm. de ancho. Esta juntura también se obtuvo mediante soldadura por martillado. Esta unión horizontal a unos seis cms. del labio del vaso, se aprecia claramente en la radiografía. La posición de ambas junturas se indica esquemáticamente en el dibujo de la fig. 2. No hay rastros de soldadura en las uniones ni hay evidencia alguna del uso de calor para lograr las junturas.

El espesor de la lámina de plata en la parte superior del vaso, se midió en varios puntos, a 2 cms. del labio. La lámina es extraordinariamente uniforme; su espesor varía entre 0,12 y 0,14 cm.

0332

**FIGURA ARRODILLADA**

Cobre, probablemente plateado

Este objeto hecho de una lámina delgada de cobre, se martilló sobre un modelo o plantilla, posiblemente de madera. Existen muchos de estos guerreros Moche, y cada uno tiene un compañero idéntico, como su imagen en un espejo; las figuras en pareja están orientadas frente a frente (N° 0331, la pieza compañera de este guerrero no aparece ilustrada). El uso de modelos o plantillas para obtener los diseños en relieve, aseguraba que las parejas de figuras opuestas fueran formalmente idénticas.

Cada figura se compone de cinco partes, labradas individualmente con láminas cuyo espesor en los bordes expuestos varía entre 0,05 y 0,095 cm. (espesor promedio = 0,07 cm.): cabeza; cuerpo; torso más piernas; brazo derecho; brazo izquierdo y mazo. La figura completa se montó sobre un soporte, pero en la superficie dorsal no queda ninguna evidencia que sugiera cuál era el material de soporte (por ejemplo, madera, cuero, tela). Los agu-

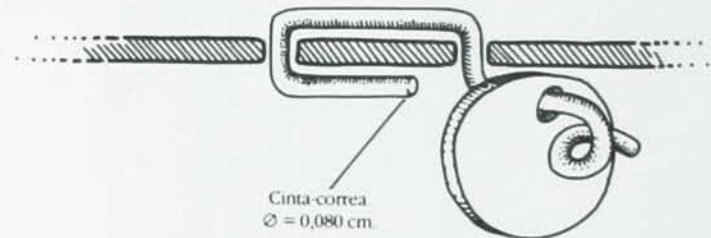


Fig. 1: Bosquejo del corte transversal del cuerpo en un sector donde se ubica un disco colgante.

jeros punzados en todo el perímetro de la figura son los sitios de fijación de la lámina al soporte. Además, algunos de los miembros del cuerpo se articulan directamente unos con otros.

**Cabeza:** Montada directamente sobre un soporte; la cabeza no va unida al tronco; una nariguera, que se encuentra perdida, colgaba del tabique nasal.

**Brazo derecho:** Montado directamente sobre el soporte; dos mecanismos de lengüeta y ranura unen el brazo con el tronco; las lengüetas sobresalen del hombro y encajan en las ranuras del tronco.

**Brazo izquierdo:** Montado directamente sobre el soporte; dos mecanismos de lengüeta y ranura unen el brazo con el tronco.

**Torso:** Montado directamente sobre el soporte.

**Mazo:** Hueco; probablemente tenía su propio soporte interior; cuatro agujeros a lo largo del mango del mazo, sugieren que fue fijado a un soporte interior.

Numerosos discos redondos y delgados cuelgan del torso desde cintas planas de metal cuyo corte transversal es rectangular y que se encuentran mecánicamente fijadas al cuerpo (fig. 1).

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## ANÁLISIS TÉCNICO

Al remover un pequeño fragmento de los productos de la corrosión del cobre de la parte anterior de este objeto, apareció una superficie plateada. Es posible que las superficies de este guerrero y su

compañero hayan sido plateadas mediante un proceso de reemplazo electroquímico (ver sección Color). Otros objetos Moche de este tipo fueron plateados con esta técnica.

0361

### MASCARA

Cobre o aleación de cobre

La máscara está hecha de una sola lámina de metal de 0,11 cm. de espesor, martillada desde atrás para darle relieve. La nariz está en alto relieve y sobresale orgullosamente en 3,1 cms. del plano de la cara. Un fragmento de la argolla de la nariz que se encuentra perdida, aún permanece en el tabique nasal. La máscara tiene varias características poco usuales:

- Párpados o colgantes ovalados, que cubren los ojos (falta el colgante derecho);
- Colgantes en forma de estrella, dispuestos en dos arcos concéntricos alrededor de los pómulos y el cuello.



Tanto los párpados como los colgantes cuelgan de cintas metálicas que están mecánicamente fijadas a la lámina principal. La fig. 1 presenta un bosquejo de la parte posterior de la máscara, indicando la ubicación de las cintas. La banda horizontal de cintas a lo ancho de la frente pudo haber unido la máscara a un tocado; no hay colgan-

tes suspendidos de estas cintas metálicas superiores. También hay una serie de orificios redondos a lo largo del borde superior de la máscara; tres de ellos son visibles pero es posible que otros tres estén tapados por productos de corrosión. Es posible que estos orificios se hayan usado para fijar la máscara al soporte.

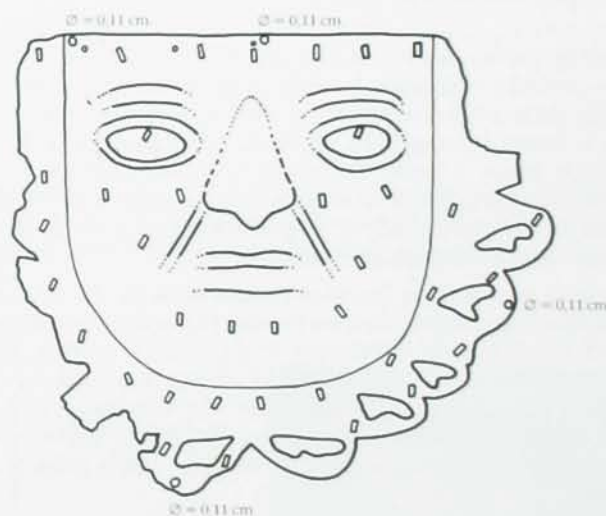


Fig. 1. Bosquejo de la cara dorsal de la máscara (mostrando la ubicación de orificios en el borde superior y las cintas usadas en suspensión de colgantes y párpados).

0520

### FIGURA ANTROPOMORFA

Madera, plumas, plata y una aleación de cobre y plata

Esta figura de madera, tallada en una sola pieza, está completamente cubierta con una delgada lámina de plata, a la cual se le hicieron recortes para adaptarla a los contornos de la forma de madera. El metal ha sido fijado a la madera mediante pequeños clavos martillados al núcleo, a través de la lámina. Un pequeño fragmento sirvió

para determinar el espesor y la composición de la lámina de plata. El metal es extremadamente delgado, con un espesor de 0,012 cm. (120 micrones). El microanálisis de electrones (microsonda JEOL 733 operada a un voltaje acelerado de 15kV; rayo de 20 micrones) arrojó la siguiente composición:

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## ANÁLISIS TÉCNICO

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	95,6
Oro	Au	0,5
Cobre	Cu	3,6

La lámina es de plata relativamente pura, con una pequeña cantidad de cobre y una pequeñísima cantidad de oro.

Se removió uno de los clavos para estudiarlo. Su forma es un poco ahusada; tiene 0,52 cm. de largo y mide aproximadamente 0,10 cm. de espesor en el punto medio de su largo. El clavo no tiene cabeza. La parte superior tiene una plataforma plana, aproximadamente rectangular, para recibir los golpes de un martillo. El metal de la plataforma se ha extendido en cierta medida, sufriendo deformación plástica por la fuerza del martillo. La fig. 1 es una microfotografía de un corte longitudinal que atraviesa el centro del clavo. El metal tratado con reactivo de ataque revela la típica microestructura de una aleación de cobre y plata fuertemente trabajada, con láminas alternadas de fases ricas en cobre y ricas en plata, que se alinean en la dirección del flujo del metal (Mag: x 15; reactivo de ataque: cloruro férrico). El análisis de esta sección con una sonda con micro rayo de electrones demostró que se trataba de una aleación binaria de cobre y plata, con una pequeñísima cantidad de oro.

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	23,8
Oro	Au	0,5
Cobre	Cu	75,7

Al parecer, el mismo tipo de metal de plata que se ocupó para hacer la lámina delgada mediante martillado se usó con cobre en una aleación para hacer el clavo. Se le dió forma al clavo mediante martillado y, en este proceso, sufrió considerable deformación plástica, lo cual es demostrado por la formación de capas en la microestructura de doble fase y por la delgadez y la alineación de las capas.

El agregar el cobre a la plata blanda no sólo hizo que el metal se tornara más duro, sino más fuerte, ambas cualidades de un buen clavo. El metal se templó varias veces durante el proceso de martillado y parte del cobre de la superficie se perdió por oxidación como resultado del calentamiento (ver sección Color). La pérdida de cobre de la superficie enriqueció el contenido de plata de las superficies. Por lo tanto, el color de los clavos era plateado y no cobrizo, y apenas se habrían notado sobre la lámina de plata. Tanto la lámina como los clavos se ven negros en este momento, debido a la formación de productos de corrosión en la superficie.

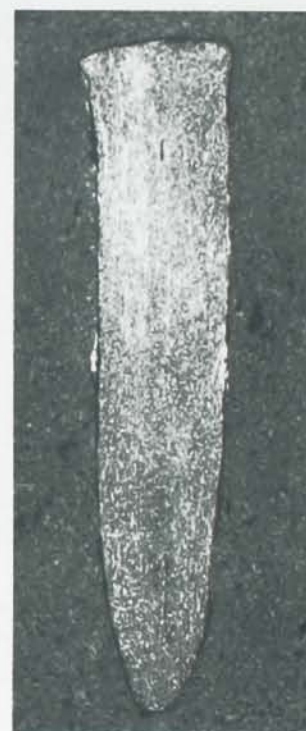


Fig. 1. Microfotografía de un corte longitudinal del centro del clavo.

## UNIONES METALURGICAS

0873

### PINZAS

Cobre o aleación de cobre, y plata o aleación de plata

Las pinzas están hechas de dos componentes: (1) el implemento depilador en sí, formado mediante martillado a partir de una barra de cobre o de aleación de cobre y (2) el mono sobre la bisagra de las pinzas, formado mediante vaciado a partir de plata o de una

aleación de plata. No está claro el método que se usó para unir las dos partes; no hay una juntura mecánica entre ellas. Las radiografías de las pinzas revelan un espacio delgadísimo entre la parte superior de la bisagra y el mono; sin embargo, un examen cuida-

ANÁLISIS TÉCNICO

doso de la juntura no muestra ninguna señal obvia de soldadura o metal de soldadura. La base del mono está cubierta con un material negro que también cubre parte de la bisagra de la pinza y no parece ser orgánico como el bitumen o resina; en las radiografías este material exhibe una densidad cercana a la del mono de plata y por lo tanto, debe ser metálico. Tiene la cualidad de haberse esparcido desde la base del animal hasta la plataforma de la bisagra. Este material puede ser un baño delgado de plata fundida o alguna otra aleación pastosa utilizada para fusionar el animal con la bisagra de la pinza.



0362

TUMI

Aleación de oro y cobre

Tanto la hoja como el pináculo de este elemento parecen estar hechas de una aleación de oro con cobre. Productos de la corrosión del cobre de la superficie han sido retirados con una solución ácida, dejando el metal con una textura granular y toscamente dendrítica. El único resultado útil de este limpiado excesivo es que el ácido ha atacado el metal revelando su microestructura.



Fig. 1. Detalle de la hoja a la altura de la juntura de la plataforma del pináculo con la hoja.

Hay varios motivos para sospechar que la hoja y el pináculo son dos componentes separados que han sido unidos: (1) la textura de la figura vaciada es mucho más fina que la de la hoja, con pocas imperfecciones o poros; contrastando con esto, la hoja está llena de fisuras, como resultado de imperfecciones en el vaciado, y su textura es áspera e irregular; (2) hay una banda de grandes poros de vaciado que circulan la hoja justo debajo de su juntura con el pináculo (fig. 1); en la hoja, a una pequeña distancia más abajo de la porosidad, hay una discontinuidad en la forma, un leve abultamiento, como si en este sector se hubiera agregado metal extra, tomando más gruesa la hoja. Un grupo de fisuras profundas que se encuentran en el vaciado original, ha sido comprimido y alineado mediante martillado generalizado.

Estas observaciones sugieren que la hoja de este objeto se vació dándole su forma aproximada, la forma que tiene hoy; entonces se fijó un molde al extremo superior de la hoja y se vació directamente el pináculo con el proceso de cera perdida. Tanto el leve abultamiento en la hoja y la banda de macroporos a la altura de la juntura de la hoja con el pináculo son explicables a través de esta reconstrucción.

La forma definitiva de la hoja se obtuvo trabajando el metal en toda su extensión. Las largas estrías de la superficie y las fisuras profundas ya descritas que corren paralelas al largo eje central de la hoja (fig. 1), son características resultantes del flujo del metal y de su compresión mediante el martillado. La punta curva de la hoja ha sido bastante adelgazada por martillado.



## Museo Chileno de Arte Precolombino

ANÁLISIS TÉCNICO...

0431

### CABEZA DE BASTON

Cobre

Este objeto parece haber sido vaciado con el método de cera perdida. Una radiografía revela que el metal de la cabeza, del cuello del ciervo y del cuerpo cilíndrico es extremadamente poroso. Hay grietas feas en las orejas, los cuernos y en la base de la cola y se observan en varios sectores macroporos grandes que tal vez resultaron de la contracción del metal líquido al volverse sólido.

El vaciado de esta cabeza de bastón está lleno de imperfecciones de bastante magnitud. Una de las más serias ocurre en la base de la cola donde el metal del cilindro está muy agrietado. Es posible que el vaciado de la cola no haya resultado y que ésta se haya agregado posteriormente como una pieza separada. La juntura de la cola con el cilindro se caracteriza por la presencia de metal que parece haber sido introducido en estado pastoso. La radiografía muestra una alta densidad de poros en el cuerpo principal del objeto, pero revela que los tres anillos y la cola son de metal sólido. Esto sugiere que los anillos y la cola pueden haber sido hechos por separado y unidos a la cabeza del bastón, aunque la evidencia no es clara. También se podrían haber vaciado los anillos junto con el cuerpo principal de la pieza.



Un análisis cualitativo por espectrografía de emisión óptica hecho a muestras de metal tomadas de los dos anillos fijos, indica que están hechos de un cobre impuro, con muy pequeñas cantidades de plata y plomo.

### COLOR

Los objetos descritos en esta sección ilustran tres métodos utilizados corrientemente por los orfebres andinos y del área Intermedia para otorgar colores específicos a las superficies de los objetos metálicos: (1) regar con metal líquido (habitualmente oro) la superficie; (2) chapado por reemplazo electroquímico (de plata u oro); y (3) platear o dorar por enriquecimiento. Las dos últimas técnicas se analizan en mayor detalle en el artículo que sirve de introducción a este libro.

0550

### CABEZA DE BASTON O MAZA

Cobre dorado

Este objeto es un vaciado sólido de cobre. Los diseños calados, logrados como parte del vaciado, se incluyeron en el modelo original en cera u otro material combustible. La fig. 1 muestra cortes transversales de varias de estas áreas caladas. Las paredes con frecuencia son cóncavas, lo que indica que no son diseños perforados o recortados del metal sólido. El orificio del mango es cilíndrico, pero sus paredes también son ligeramente cóncavas, siguiendo los contornos del núcleo colocado en el molde para dejar este volumen libre de metal. Los bordes cortos, elevados a lo largo del perímetro del orificio del mango, fueron martillados extensamente en ambos extremos desde el exterior para perfeccionar su forma.



ANÁLISIS TÉCNICO

circular o para llevarlos hacia el palo donde estaba montada la cabeza del bastón.

La superficie de esta pieza está cubierta por una capa gruesa de oro, pero las paredes internas del orificio del mango y de las áreas caladas no están doradas; estas cavidades fueron llenadas con algún material refractario que resistió el calor del proceso de dorado y evitó la entrada de oro fundido. Una vez que las cavidades fueron selladas, se regó o vertió el oro sobre la superficie.

Se tomó una pequeña muestra de metal de una zona dañada del borde festoneado de la cabeza del bastón. La fig. 2 es una microfotografía de un corte transversal de la superficie de la muestra (Mag.: 200; reactivo de ataque: dicromato potásico). El cuerpo de cobre presenta granos grandes, equiaxiales con maclas de templado, y algunas de las maclas están curvadas. Por lo tanto, la cabeza vaciada del bastón fue martillada durante las operaciones de terminado final, y sus superficies probablemente fueron aplanadas nuevamen-

te después de que se introdujo el oro. La capa de oro es gruesa, y hay una zona profunda que mide aproximadamente 45-60 micrones, donde el oro y el cobre han formado una aleación en la superficie. Además se ha producido la difusión en el estado sólido del oro a lo largo de los bordes del grano de cobre como resultado del calentamiento extenso de la superficie. El espesor de la zona de la aleación oro-cobre sugiere que se aplicó una temperatura alta a la superficie durante el proceso de dorado o que el tratamiento fue prolongado.

El cobre de la muestra se analizó con una microsonda electrónica, revelando la presencia de oro en una concentración promedio de 0.6%, por peso.



Fig. 1: Dibujos de cortes transversales de varias zonas del diseño calado.



Fig. 2: Microfotografía de una muestra de un borde festoneado de la cabeza del bastón.

0162

**MASCARA**

Cobre dorado

Esta máscara fue elaborada a partir de varios trozos pre-formados de lámina de cobre martillada, unidos mecánicamente: la cara, la argolla de la nariz, el tocado y la cabeza de búho. Los rasgos faciales están en relieve y fueron levantados desde atrás, probablemente sobre un modelo de madera o plantilla. El tabique nasal presenta un orificio, pero sólo algunos fragmentos de la nariguera de cobre dorado permanecen adheridos a la nariz y al labio superior. También faltan partes del tocado y posiblemente colgantes que alguna vez fueron suspendidos de las cintas metálicas que aún permanecen en las orejas. La cabeza del búho se elaboró a partir de otro



ANÁLISIS TÉCNICO

pedazo de lámina de cobre y se le dio forma mediante martillado. Las lengüetas en ambos lados de la cabeza del búho, encajan en las ranuras del tocado y de la máscara, y se doblan en la parte de atrás de la máscara para fijar el búho.

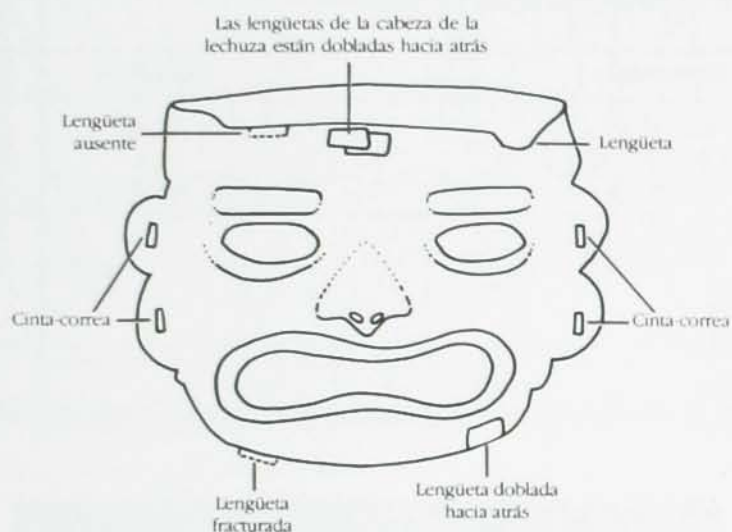


Fig. 1: Bosquejo de la cara posterior de la máscara.

La fig. 1 es un bosquejo de la cara dorsal de la máscara que muestra la ubicación de los dos mecanismos de junta: lengüetas con ranuras, y cintas metálicas. Nótese que originalmente hubo cuatro lengüetas en el borde de la máscara: dos bajo el mentón y dos en la parte superior de la cabeza. Estas lengüetas indican que la máscara estuvo montada en un soporte, tal vez un trozo grande de lámina de cobre.

Las incrustaciones de nácar que representan los dientes, están muy deterioradas y son tal vez originales; las incrustaciones de concha en los ojos en cambio pueden ser modernas. Sin embargo, el material resinoso que fijó las incrustaciones originales de los ojos, todavía permanece.

Todas las unidades de esta máscara —la cara, la nariguera, la cabeza del búho y el tocado— parecen haber sido doradas mediante un método de reemplazo electroquímico. Las características de esta película dorada son idénticas a las de otras máscaras Moche que fueron doradas con esta técnica. La capa de oro es tremendamente delgada y antes de ser limpiada la máscara, se encontraba totalmente oculta bajo los productos de la corrosión del cobre de la superficie.

2216  
PENDIENTE  
Tumbaga

Este gran pendiente o pectoral es un vaciado de una sola pieza logrado por el método de cera perdida. La radiografía revela que la cara posterior de las cabezas de las aves, como también las formas esféricas que se asemejan a orejas son huecas, pero los picos son de metal sólido. La capa de oro en la superficie es gruesa e intensamente dorada; sin embargo, en las partes que se encuentran gasta-

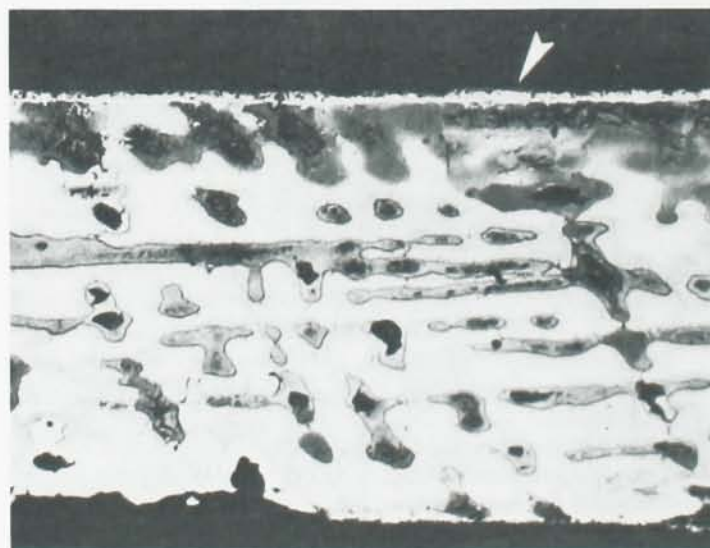


Fig. 1: Microfotografía del corte transversal de un fragmento del metal de la cola. Una flecha apunta hacia la capa de oro en la superficie anterior del ave, el oro de la superficie opuesta se ha perdido por corrosión generalizada.

## Museo Chileno de Arte Precolombino

### ANÁLISIS TÉCNICO

das, se puede ver la aleación de *tumbaga* que está debajo. El pendiente se encontraba suspendido por dos barras horizontales ubicadas en la parte posterior de la pieza, cada una de las cuales cruza sobre la base hueca del cuello de un ave; estas barras son parte del vaciado original.

Se retiró un pequeño fragmento de la sección dañada de la cola. La fig. 1 presenta una microfotografía de un corte transversal del fragmento (Mag.: 100; reactivo de ataque: dicromato de potasio). El espesor del metal en la base de la cola es de 0,54 cm. El sector tratado con reactivo de ataque revela la microestructura típica de un vaciado *tumbaga*: dendritas grandes y segregadas; zonas de corrosión que bajo una luz simple, polarizada, se ven de color púrpura (zonas oscuras en foto) y una gruesa capa de oro superficial. El hecho de que las ramas de las dendritas sean alargadas y estén dis-

puestas en forma paralela, demuestra que la cola fue martillada después de vaciada para perfeccionar su forma.

Un análisis del fragmento con sonda de microrayo de electrones (sonda JEOL 733 con un voltaje de aceleración de 15 kV y un rayo de 10 micrones), arrojó los siguientes resultados:

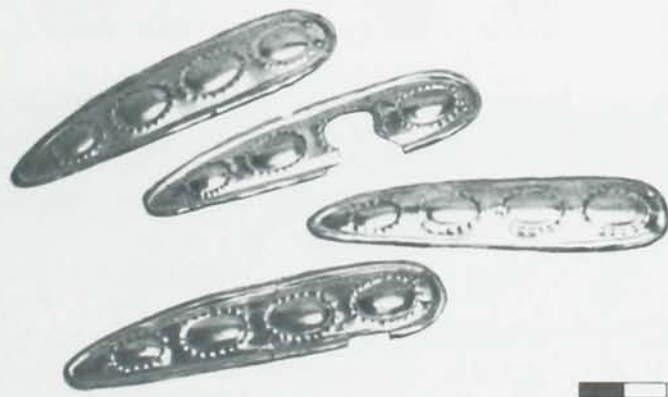
Elemento		% del Peso
Plata	Ag	4,44
Oro	Au	31,2
Cobre	Cu	64,36

### Colección particular

#### COLGANTES

Aleación de cobre, plata y oro, dorado por enriquecimiento

Estos colgantes fueron martillados a partir de una lámina metálica sumamente delgada de 0,014 cm. de espesor. Los diseños en bajo relieve fueron martillados y golpeados hacia arriba desde un lado. En algunas partes, se observan zonas de productos de corrosión verde de cobre, pero las superficies de estas placas tienen un color dorado brillante.



La fig. 1 presenta un corte transversal de un fragmento quebrado de una placa (Mag.: 500; reactivo de ataque: dicromato potásico). La aleación utilizada para estas placas contiene oro, y también cobre y plata, y ha sido trabajada intensamente durante la preparación de la lámina delgada. La fase rica en cobre (oscura en la microfotografía) y la fase rica en plata y oro (clara en la microfotografía) aparecen como láminas delgadas que han sido comprimidas por los golpes de un martillo. Ambas fases están alineadas en forma paralela y están orientadas en la dirección en que fluyó el metal a medida que

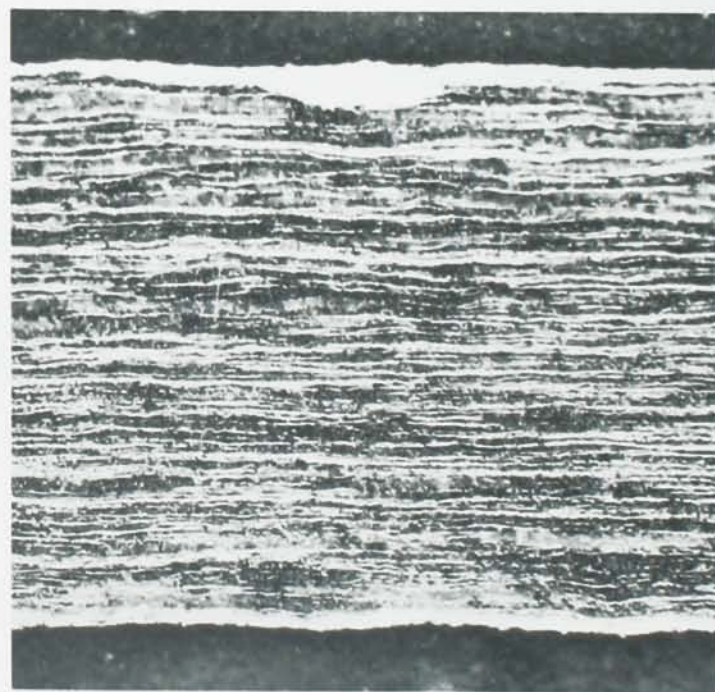


Fig. 1. Microfotografía de un corte transversal a través de un fragmento de una placa.

la lámina fue deformada plásticamente. Al extraer algo del cobre y una pequeña cantidad de la plata de las superficies de la lámina, se enriqueció el oro o se concentró en ese lugar, otorgando el color dorado. En la microfotografía, las capas blancas, relativamente gruesas, de la parte superior e inferior del corte transversal —que

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## ANÁLISIS TÉCNICO

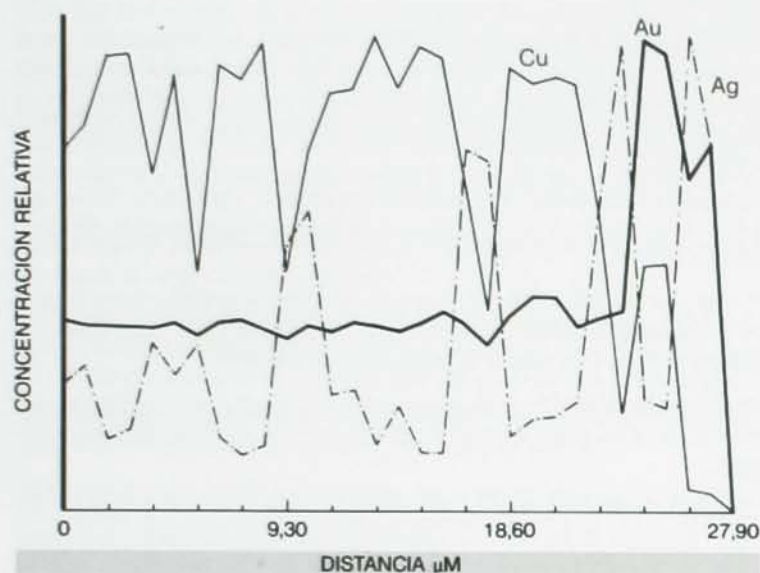


Fig. 2: Gráfico de la concentración relativa de cobre (Cu), plata (Ag), y oro (Au) en el corte transversal como una función de la distancia desde la superficie.

corresponden a las superficies frontales y dorsales de las placas—representan superficies de las cuales se extrajo una cantidad significativa de cobre y una cantidad menor de plata, mediante tratamiento químico, dejando una aleación enriquecida de oro y plata en la superficie visible.

Se examinó el corte transversal con una microsonda electrónica (JEOL 733, 15 kV; rayo de 10 micrones para análisis químico y 1 micrón para gráfico de concentraciones relativas de elementos en relación a distancia de la superficie). La fig. 2 presenta los resultados de ese estudio. Se aprecia que la concentración de cobre cae bruscamente a 0, a aproximadamente 3,5 micrones de la superficie visible. La concentración de oro aumenta bruscamente con respecto a la de cobre o plata en el mismo lugar. A medida que se extrae el cobre cerca de la superficie se enriquece el oro. La información arrojada por la microsonda electrónica revela que el espesor total de la zona enriquecida de oro y plata es de sólo 6,7 micrones. Sin embargo, la capa infinitesimalmente delgada de oro en la superficie visible es suficiente para proporcionar el color dorado. La presencia de algo de plata, en aleación con oro, le da un tono algo amarillento.

El estudio de la microsonda electrónica también proporcionó un análisis de la aleación ternaria con la cual son fabricadas estas placas.

Elemento		% del Peso
Plata	Ag	25,7
Oro	Au	11,5
Cobre	Cu	62,8

Nótese la escasa cantidad de oro requerida en la aleación para producir una superficie dorada rica y consistente.

## CREDITO POR ANALISIS TECNICOS

Radiografías de las piezas N° 0432, 0483, 0440, 0298, 0873, 0431 y 2216, gentileza del Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales, Universidad de Chile, Santiago.

Análisis químico de las piezas N° 0957, 2588, 0853, 1754, 1755 y 0550 ejecutado en la Facultad de Química, Centro de Servicio Externo, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Análisis químico de la pieza N° 0431 ejecutado en el Departamento de Análisis Químico, Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, Subdirección Caracterización de Materiales, Santiago.

Análisis químico de las piezas N° 0451 y 0440 ejecutado en Central Analytical Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (Mass).

Análisis por microsonda de electrones de las piezas N° 0550, 0520, 2216 y la representada en la página 92 (colección particular), ejecutado en Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (Mass).

Microfotografía de las piezas N° 0451, 0520, 0550, 2216 y la representada en página 92 (colección particular), gentileza de Heather Lechtman, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (Mass).

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## GLOSARIO

Se incluye entre paréntesis el término correspondiente en inglés para ser fieles a la definición original de la autora Dra. Heather Lechtman, y contribuir a estandarizar la terminología técnica.

**Aleación (Alloy):** La mezcla de dos o más metales normalmente por calentamiento hasta que se funden.

**Aleación ternaria (Ternary alloy):** Una aleación compuesta de tres elementos (ej. cobre, plata y oro).

**Aplanar (to Planish):** Martillado suave de la superficie de un objeto de metal con un martillo de cara plana con el fin de pulir la superficie y eliminar los rastros dejados por otras herramientas.

**Bebedero de vaciado (Casting sprue):** Canal de vaciado en el que se vierte el metal fundido durante el proceso de vaciado.

**Bronce arsenical (Arsenic bronze):** Aleación binaria de cobre y arsénico.

**Bronce estañífero (Tin bronze):** Aleación binaria de cobre y oro, o aleaciones ternarias de cobre, oro y plata.

**Bruñir (to Burnish):** Suavizar la superficie de un objeto metálico frotándolo y compactándolo con una herramienta pesada, con frecuencia una piedra pulida.

**Contracción (Shrinkage):** Durante el vaciado, se produce una disminución considerable del volumen del metal líquido al enfriarse y solidificarse en el molde o crisol. Esto puede causar la formación de microporos o, frecuentemente, de un gran hueco o declive en el metal sólido.

**Corazón (Core):** Pieza de material refractario colocada en el molde de vaciado para evitar que el metal fundido llene totalmente el molde; el corazón es esencial en el diseño de un vaciado hueco.

**Chapado por reemplazo electroquímico (Electrochemical replacement plating):** Los metales nobles, como el oro y la plata, se disuelven en un baño acuoso (el electrolito); una vez disueltos, los iones de estos metales nobles se depositan en superficies de metales menos nobles (como el cobre) que son sumergidos en el electrolito; los metales menos nobles se cubren con una capa sumamente delgada del metal más noble.

**Deformación plástica (Plastic deformation):** El cambio permanente de forma (deformación) de un trozo de metal a través de la aplicación de una fuerza externa (ej. golpe de martillo), como resultado de la naturaleza moldeable del metal.

**Dendrita (Dendrite):** Cristal con forma de rama de árbol, más notorio en metales vaciados que se han enfriado lentamente.

**Dendritas segregadas (Segregated dendrites):** Dendritas en un metal vaciado cuya composición varía entre el centro (o tronco) de la estructura ramificada y su superficie.

**Difusión en el estado sólido (Solid state diffusion):** Movimiento inducido por el calor de los átomos de un metal sólido (ej. oro) hacia

el enrejado de cristal de otro metal sólido (ej. cobre) a través de su interfaz.

**Endurecer por trabajado (to Work harden):** Endurecer un metal mediante deformación plástica; a medida que el metal es trabajado, gradualmente pierde su plasticidad; la pérdida de plasticidad se caracteriza por la resistencia a mayor deformación, o por el endurecimiento.

**Estructura dendrítica (Dendritic structure):** Estructura de un vaciado cuyos granos se solidificaron mediante la formación de dendritas.

**Forjar (to Forge):** Deformar un metal plásticamente mientras que el metal está caliente (lo contrario a trabajo en frío, que deforma plásticamente el metal a temperatura ambiente).

**Fotomicrografía (Photomicrograph):** Fotografía de la microestructura de una muestra metálica tomada con un microscopio metalúrgico.

**Fragilidad (Brittleness):** La propiedad de un material que determina que se quebre sin una deformación plástica visible; un metal que es trabajado excesivamente antes de ser templado puede hacerse frágil y quebrarse por falta de plasticidad.

**Grano (Grain):** Los metales son materiales policristalinos, compuestos por muchos cristales o granos únicos.

**Granos equiaxiados (Equiaxed grains):** Microestructura mecánica en que los granos (o cristales) de metal tienen aproximadamente las mismas dimensiones desde el eje hacia todos sus bordes.

**Juntura mecánica (Mechanical joining):** La unión de dos o más trozos de metal mediante métodos meramente físicos.

**Juntura metalúrgica (Metallurgical joining):** La unión de dos o más trozos de metal mediante procedimientos que requieren calor para realizar la juntura.

**Lámina metálica (Sheet metal):** Una extensión delgada de metal modelada por deformación plástica.

**Límite del grano (Grain boundary):** Superficie que separa los granos adyacentes de un metal policristalino.

**Línea del molde (Mold line/parting line/fin):** Pequeño lomo de metal que se forma en el lugar de las juntas del molde.

**Lingote en forma de palanquilla (Billet):** Lingote vaciado en forma de barra o vara.

**Macla de templado (Annealing twin):** Una macla se refiere a dos porciones de un cristal o grano de metal en que la dirección cristalográfica de una es la imagen idéntica de la dirección de la otra; una macla de templado es la macla que se forma después de la cristalización del metal sólido durante el templado.

**Maclas curvadas (Bent twins):** Maclas de templado que son deformadas plásticamente cuando un metal es trabajado en frío después de haber sido templado.

# Museo Chileno de Arte Precolombino

## GLOSARIO

**Material refractario (*Refractory material*):** Material de un alto punto de fusión que tiene propiedades que lo hacen apropiado para la fabricación de moldes y corazones.

**Mazarota (*Riser/vent*):** Canal en el interior del molde o junto a él que permite la salida de gases eliminados durante el vaciado y a lo largo del cual el metal fundido sube a medida que se llena el molde.

**Metal matriz (*Matrix metal*):** Metal principal de la aleación (metal presente en mayor concentración).

**Microestructura (*Microstructure*):** La estructura de una pieza metálica grabada al agua fuerte (con reactivo de ataque) y pulida que es revelada mediante el examen con un microscopio metalúrgico.

**Micrón (*Micron*):** Un micrón es la millonésima parte de un metro.  $1\mu\text{m} = 10^{-6}$  metros;  $1\mu\text{m} = 10^{-4}$  cm.;  $1\mu\text{m} = 10^{-3}$  mm.

**Microsonda electrónica (*Electron microbeam probe*):** Instrumento que analiza un material bombardeándolo con un rayo fino de electrones, y luego identifica la radiación secundaria emitida por los elementos individuales que componen el material.

**Molde de piezas (*Piece mould*):** Molde fabricado en secciones; los moldes para vaciar metales son de cerámica u otro material refractario.

**Pasta (*Slip*):** Agua de arcilla (suspensión de partículas de arcilla en agua) utilizada a veces para sellar las juntas de un molde de cerámica.

**Petrografía (*Petrography*):** El estudio de la estructura de las rocas y minerales con la ayuda de un microscopio polarizado.

**Plasticidad (*Plasticity*):** La propiedad de un metal de cambiar de forma (deformarse) mediante la aplicación de una fuerza externa (ej. golpe de martillo) y de mantener la nueva forma una vez eliminada la fuerza.

**Platear o dorar por enriquecimiento (*Depletion silvering and gilding*):** El tratamiento químico de la superficie de una aleación, que contiene plata u oro, para eliminar de su superficie ciertos componentes no deseados (como el cobre) con el fin de dejar in situ el elemento o los elementos que confieren color a la superficie (como la plata y el oro); la eliminación de los componentes metálicos no deseados enriquece a los que permanecen.

**Porosidad (*Porosity*):** La existencia de orificios (poros) en un metal sólido; estas fallas generalmente se producen durante el vaciado, ya sea por la contracción del metal fundido al solidificarse o porque quedan burbujas de gas atrapadas en el material sólido.

**Producto de corrosión (*Corrosion product*):** Los minerales que se forman cuando los metales se corroen a consecuencia de una reacción con el ambiente; los agentes corrosivos comunes son el oxígeno, azufre, cloro y agua.

**Reactivo de ataque (*Etchant*):** Agente químico corrosivo (generalmente un líquido) utilizado para atacar la superficie de una muestra de metal pulido para descubrir su microestructura.

**Rechupe (*Shrinkage cavity*):** Hueco o depresión de un vaciado producido por la contracción del metal líquido mientras que se enfría y solidifica en el molde.

**Templar (recocer) (*to Anneal*):** Calentar un metal sólido por debajo de su temperatura de fundición de modo que se cristalice nuevamente; este tratamiento elimina el endurecimiento por deformación introducido durante el trabajo en frío y reestablece la plasticidad al metal.

**Regar con metal líquido la superficie (*to Flush on molten metal*):** Un metal sólido puede ser bañado con metal fundido (por ejemplo oro o estaño) permitiendo que el fundente fluya y se distribuya sobre la superficie sólida, para luego solidificarse allí.

**Soldar por fusión (*to Weld*):** La unión de dos o más piezas de metal que calzan perfectamente, mediante la aplicación de calor a lo largo de sus bordes hasta que éstos se fundan y se unan. Algunas veces se introduce un metal de relleno entre los bordes de la junta; se calienta hasta que se funde y esto determina que los bordes se unan a través de su interfaz común.

**Soldar por presión (*to Hammer weld/pressure weld*):** La unión de dos o más trozos de metal mediante la sola aplicación de presión, para producir una unión localizada por recristalización a través de la interfaz.

**Soldar (*to Solder*):** La unión de dos o más piezas de metal que calzan perfectamente introduciendo entre ellas un metal fundido de relleno; la temperatura de fusión del metal de relleno debe ser significativamente más baja que la de las piezas que se unen; la unión se completa cuando el metal de relleno (el soldador) se solidifica, soldando las partes.

**Tapar las juntas con pasta (*to Lute*):** Sellar las juntas entre las secciones de un objeto de cerámica (como un molde) con barro o pasta de arcilla y agua.

**Trabajar en frío (*to Cold work*):** Dar forma a un metal deformándolo plásticamente mediante la aplicación de una fuerza externa, a temperatura ambiente.

**Trabajar (*to Work*):** Deformar plásticamente un metal mediante la aplicación de una fuerza externa.

**Vaciar (*to Cast*):** Vaciar metal fundido en un molde para producir un objeto de una forma deseada.

**Vaciar por cera perdida (*to Lost wax cast*):** Vaciar metal en un molde producido rodeando un modelo de cera del objeto deseado con arcilla o algún otro material refractario; una vez que el molde se ha endurecido, se derrite y extrae la cera y se vierte el metal en la cavidad ocupada originalmente por la cera.

**AGRADECEMOS A LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y PERSONAS QUE COLABORARON CON ESTE LIBRO:**

Rolando Arredondo, del Instituto de Investigación y Ensayo de Materiales (IDIEM), Universidad de Chile; David Fuller B., de la Universidad Técnica Federico Santa María; Carlos Reichmann; Manuel Ruiz M., Director del Centro de Servicio Externo, Pontificia Universidad Católica de Chile; y Angel Antonelli, Paulina Brugnoli, Soledad Hoces, Andrés Rosales y Luis Solar, del Museo Chileno de Arte Precolombino.

Arte, Diseño y Producción  
**ENGRAMA**  
Santiago - Chile

Trabajo Editorial:  
FRANCISCO MENA, JOSE LUIS MARTINEZ

Traducción  
CECILIA CONTRERAS  
PETER KENDALL

Fotografías:  
FERNANDO MALDONADO  
LUIS SOLAR

Dibujos:  
JONAS ASTUDILLO

Impresión:  
TRINEO



**EDICIONES BANCO O'HIGGINS  
MUSEO CHILENO  
DE ARTE PRECOLOMBINO**

---

Fruto de un esfuerzo conjunto de ambas Instituciones se han editado los siguientes libros:

- Museo Chileno de Arte Precolombino (1982).
- Platería Araucana (1983).
- Tesoros de San Pedro de Atacama (1984).
- Arica, Diez Mil Años (1985).
- Diaguitas, Pueblos del Norte Verde (1986).
- Hombres del Sur (1987).
- Obras Maestras (1988).
- Arte Mayor de los Andes (1989).
- Artífices del Barro (1990).
- Los Orfebres Olvidados de América (1991).

ISBN: 956-243-019-6

1ª Edición  
Noviembre de 1991  
Santiago - Chile





Museo Chileno  
de Arte Precolombino



---

BANCO O'HIGGINS