



Tecnología y conservación de un ornamento prehispánico para la cabeza procedente de Nariño, Colombia.

EMILIA CORTES M.

ASSISTANT CONSERVATOR
TEXTILE CONSERVATION DEPARTMENT
THE METROPOLITAN MUSEUM OF ART

Fotografía 1: Ornamento para la cabeza reconstruido con los fragmentos 6A/6B/6C vista total de diferentes ángulos.

AGRADECIMIENTOS: Agradezco al Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, al Departamento de Conservación de Textiles en particular a su jefe Nobuko Kajitani, al Centro Sherman Fairchild para la Conservación de Objetos en especial a Ellen G. Howe Conservadora, a Deborah Schorsch Conservadora Asociada, a James H. Frantz Jefe del Departamento a Mark T. Wypyski Investigador Científico Asociado, a Richard E. Stone Conservador, a George Segan Wheeler Químico Investigador, a Chistine Giuntini Conservadora Textil Asociada, Departamento de Artes de África Oceania y las Américas, a muchas otras personas de esa institución y a la Fundación Andrew Mellon. En el Museo del Oro doy las gracias a su directora Clemencia Plazas. Mi gratitud de manera especial para Ana María Falchetti por su apoyo y asesoría.

Abstract: This paper presents a systematic study and analysis of metal and textile components of a Pre-Hispanic head ornament using various analytical methods including: carbon-14 dating, X-Ray radiography, Energy Dispersive X-ray Spectrometry (EDS), Scanning Electron Microscopy (SEM), Stereo Video Microscopy, cross section and polarized fiber microscopy, metallography, and wet chemistry. Various methods of possible manufacture as well as proposed cultural associations are discussed, with the aim of reconstructing and conserving an ornament while maintaining its archaeological character. This research was undertaken in The Department of Textile Conservation and The Sherman Fairchild Center for Objects Conservation in The Metropolitan Museum of Art, New York, with the partial support of the Andrew Mellon Foundation.

Colombia está situada sobre la línea del Ecuador, al extremo norte del continente suramericano, con costa sobre el océano Atlántico al norte y el océano Pacífico al occidente, siendo este litoral una de las regiones más húmedas de los trópicos. La variada topografía del país incluye una gran área de llanuras hacia el oriente, la región amazónica al suroriente y la cordillera de los Andes que divide de sur a norte el occidente al abrirse en tres cadenas de montañas con nieves perpetuas, algunas de las cuales alcanzan los 5.700 mts. de altura.

El clima y las condiciones húmedas del terreno en gran parte del país no favorecen la preservación de materiales orgánicos, por este motivo los hallazgos de textiles arqueológicos en Colombia son escasos. Los textiles han sido siempre parte de toda cultura. Actualmente, y aún sin su preservación, per-

Fotografía 2: Ornamento para la cabeza reconstruido con los fragmentos 6A/6B/6C.

cibimos su presencia en otros objetos arqueológicos; por ejemplo en impresiones sobre cerámica en los "coqueros" estilo Capulí,¹ en representaciones de textiles sobre otros materiales como el grabado del diseño de una manta muisca "de la marca" pintada,² sobre el lomo de un venado, figura votiva de tumbaga.³ En interpretaciones de objetos textiles en metal como una hama-

ca muisca⁴ y el canasto tejido en láminas de tumbaga estilo Piartal.⁵ También encontramos textiles como pseudomorfo, los cuales se hallan generalmente en objetos que contienen aleaciones de cobre. De los pocos textiles que se han preservado en Colombia, la mayoría son hechos de algodón y solo aquellos procedentes de Nariño, al suroccidente del país, fueron tejidos con pelo de camélido (llama o alpaca)⁶, evidencia que demuestra el límite habitacional de estos camélidos americanos al norte de los Andes.

En 1991 el Museo de Oro de Bogotá decidió que un grupo de objetos metálicos en los cuales se habían preservado textiles, y que no habían ingresado a su colección, se llevaran al Museo Metropolitano de Arte de Nueva York. Habiendo sido la autora la conservadora encargada de la colección de textiles del Museo del Oro desde 1984, se seleccionaron estas piezas para constituir el tema del proyecto de estudio durante los

Fotografía 3: Objetos metálicos encontrados junto con el ornamento para la cabeza en el municipio de Yaquanquer, departamento de Nariño: tres pectorales acorazonados, un tumi fragmentado, un brazalete, dos pectorales circulares, otro ornamento circular para la cabeza y una diadema en forma de plumas.



1. 800 d. C.-1600 d.C. Se han encontrado impresiones de textiles sobre las bases de figuras antropomorfas de cerámica "coqueros" estilo Capulí, como por ejemplo MO 55821 y MO 55831. MO indica que pertenece a la colección Museo del Oro en Santafé de Bogotá.



dos años que usufructuó una beca Andrew Mellon Fellow en el Departamento de Conservación de Textiles en este museo. El ornamento para la cabeza fragmentado de Nariño formaba parte de este grupo (Fotos 1 y 2)⁷.

2. 700 d.C.-1600 d.C. Manta Muisca "de la Marca," pintada sobre algodón. Las mantas "de la Marca" son cuadradas y se refiere a las siguientes dimensiones: dos varas y una sesma = 186 cm. X 186 cm. Las mantas "de la Marca," pueden ser pintadas, blancas, negras o coloradas. MO 18. (Cortes E. 1990).

3. 700 d.C.- 1600 d.C. Figura votiva en forma de venado de tumbaga (aleación de oro y cobre.) Se encontró en el municipio de Carmen de Carupa, departamento de Cundinamarca MO 33.078.

4. 700 d.C. - 1600 d.C. Hamaca Muisca de tumbaga. Se encontró en el municipio de Guatavita, departamento de Cundinamarca M.O. 1.254.

5. 700 d.C.- 1250 d.C. Canasto de tumbaga, estilo Piartal. Se encontró en el municipio de Ipiales departamento de Nariño. M.O.25.613.

6. Los camélidos Americanos son la llama, la alpaca, la vicuña y el guanaco; para la zona geográfica de Nariño se considera solo la existencia de la alpaca o la llama, la cual en tiempos precolombinos posiblemente habitó el suroccidente colombiano (el hábitat de la llama va posiblemente del suroccidente de Colombia a lo largo de todos los Andes hasta Chile). El hábitat de la vicuña hoy día son los Andes centrales (sur de Perú, Bolivia, norte de Chile y noroccidente de Argentina) en tiempos precolombinos habitó posiblemente en el Ecuador. El hábitat de el guanaco son los Andes centrales de Perú y los Andes meridionales, toda la Patagonia hasta Tierra del Fuego (sur de Chile y Argentina) y ocupan la pampa hasta el río Paraguay al nororiente Argentino.

7. Denominé este objeto «ornamento para la cabeza» y no «corona» debido a la connotación de esta última con culturas de otros continentes, por lo tanto ajenas totalmente al contexto prehispánico.

Entre los siglos VIII y XVI después de Cristo el altiplano de Nariño y la provincia de Carchi en el Ecuador fueron habitadas por pobladores posiblemente relacionados con los complejos arqueológicos conocidos como Capuli y Piartal-Tuza.⁸ El ornamento para la cabeza fue encontrado en Nariño por huaqueros, y es incierta la cultura a la cual pertenece.

Dos fechas radiocarbono se obtuvieron de fragmentos de textil adheridos al ornamento para la cabeza de Nariño 1480 ± 50 BP Beta-65196 y 1365 ± 65 BP AA-12488. Siendo la diferencia entre estas dos fechas de 115 años, esta no es muy grande y puede considerarse una buena fecha de estimación aproximada datar el ornamento de textil posiblemente entre 1365 y 1480 BP ± 50, o sea 470 y 585 d.C. ± 50 aproximadamente. Esto lo sitúa entre finales del siglo V y tres cuartos del siglo VI d.C.⁹ Este rango de fechas serían las más tempranas para la región de Nariño y el suroccidente Colombiano entre los objetos de metal dorados fechados con carbono-14 en la colección del Museo del Oro (Plazas 1997; ¹⁰ Archila y Plazas 1997).

El conjunto de piezas del cual forma parte el ornamento para la cabeza fue encontrado en el municipio de Yaquanquer, y está relacionado con objetos de las áreas montañosas del norte y el sur de Nariño (Foto 3). El grupo de objetos metálicos consta de un brazaletes, dos pectorales circulares, otro ornamento circular para la cabeza, una diadema en forma de plumas y tres fragmentos de pectorales acorazonados, los cuales pertenecen a uno de los

Fotografía 4: Exterior de los tres fragmentos del ornamento para la cabeza, alineados según la reconstrucción.





Fotografía 5: Vista superior del ornamento para la cabeza, las láminas están acomodadas en forma circular creando un diámetro aproximado de 17.5 cm.

horizontes de la orfebrería colombiana. Este horizonte tiene una gran distribución geográfica abarcando varias de las regiones arqueológicas. De acuerdo con Falchetti (1978) los pectorales parecen pertenecer a tres o cuatro variantes con diferencias regionales según tecnología, forma específica y estilo. Según Plazas (1994)¹¹ la fecha del siglo V d.C. asociada con el ornamento podría ampliar la posición cronológica de este horizonte; la presencia en el conjunto de un «tumi» o cuchillo ceremonial común en la metalurgia de Perú y Ecuador es interesante, porque hasta el momento en Colombia solo se han encontrado dos «tumis», ambos procedentes de Nariño. Sin embargo este grupo no incluye ninguna pieza clave que permita su clasificación como Capulí, Piartal o Tuza, los complejos arqueológicos de Nariño. De estos, Piartal podría ser contemporáneo al ornamento para la cabeza si se consideran las fechas de carbono-14 obtenidas en Jongovito,^{8c} así como para el golpeador de telar en madera encontrado en San Isidro, Guaitarilla^{8d}. Capulí y Tuza^{8a} son complejos arqueológicos posteriores,^{8b} respecto a las fechas de carbono-14 del ornamento (foto 3).

El ornamento llegó al Museo del Oro en varios fragmentos, probablemente después de 1972, cubierto con corrosión de color verde. El frágil objeto de metal estaba roto en varias partes, e inicialmente tenía la apariencia de pedacitos comunes sin significado alguno (foto 4). Cada fragmento del ornamento tiene fajas de algodón, que están hoy día unidas al metal por los efectos químicos de la corrosión, los cuales han preservado el textil; de lo contrario el material orgánico se hubiera destruido completamente en el entierro debido a las condiciones húmedas del medio ambiente de la región de Nariño donde se encontró.

8. a. Estimativo Cronológico para los complejos arqueológicos de Nariño realizado por Ma. Victoria Uribe (1977-1978, 1988). Capulí: 800-1500 d.C., Piartal: 750-1250 d.C. y Tuza: 1250-1500 d.C.
- b. Estimativo Cronológico para los complejos arqueológicos de Nariño realizado por Ma. Victoria Uribe y Roberto Lleras (1983) Piartal-Tuza: 750-1500 d.C.
- c. La fecha 1450 ± 100 B.P. (500 ± 100 d.C.) Beta-39576, p-6 obtenida con prueba de carbono-14 sobre material identificado como Piartal-Tuza encontrado en Jongovito, corregimiento de Catambuco, Nariño plantea una fecha más temprana para el complejo arqueológico Piartal (Ana María Groot de Mahecha, Eva María Hooykaas 1991).
- d. En un golpeador de telar en madera MO 43 procedente del sitio de San Isidro, municipio de Guaitarilla, departamento de Nariño, identificado como Piartal-Tuza (Cardale Falchetti 1980:3,5), la datación obtenida 1500 ± 80 B.P. (450 ± 80 d.C.) Beta-67952 plantea aún una fecha más temprana para el complejo arqueológico Piartal, (Archila S., Plazas C. Julio 1997, Museo del Oro, Banco de la República, Santafé de Bogotá, Colombia. Presentación de la ponencia: *Cronología de la Metalurgia Colombiana: Avance de Investigación del Proyecto de Fechamiento del Museo del Oro 49º Congreso Internacional de Americanistas*. Julio 7 a 11 de 1997. Quito, Ecuador).
9. Los datos anteriores fueron obtenidos de muestras de textil de aproximadamente 150 miligramos sometidas al análisis de carbono-14 en los laboratorios: BETA ANALYTIC INC. en Miami Florida. Beta 65196 y THE UNIVERSITY OF ARIZONA en Tucson. AA-12488.

Un objetivo de la conservación es la preservación a largo plazo de los objetos, el entendimiento de los posibles materiales, su composición, su construcción original y su condición actual; esto nos lleva a determinar el curso de acción para su preservación mientras están en depósito o en exhibición. Como conservadores estamos comprometidos con la preservación a largo plazo de los objetos lo cual implica el determinar su estabilidad estructural por medio de distintos tipos de exámenes; por ejemplo bajo microscopio de luz reflejada, de luz transmitida, de Barrido Electrónico (SEM), bajo luz ultravioleta; rayos-X, Espectrometría de rayos-X de Energía Dispersa (EDS), difracción de rayos-X, cortes transversales de los materiales que componen el objeto, entre otros análisis. Además se debe documentar exhaustivamente el objeto en forma escrita, gráfica y fotográfica, y evaluar las posibilidades para ejecutar un plan de acción, tratamiento pasivo o de intervención, con el fin de estabilizar y contrarrestar el deterioro químico y físico disminuyéndolo o eliminándolo total o parcialmente. El tratamiento de conservación debe ser determinado con base en el estudio de la historia y las características estéticas del objeto así como en el análisis y el entendimiento de las técnicas utilizadas en la fabricación del mismo. Así mismo se debe estudiar la composición química para comprender el comportamiento y el deterioro de los materiales empleados. La conservación involucra también el estudio del contexto y la procedencia de la pieza, el análisis científico para determinar la estructura original, los materiales y el grado de pérdida y/o deterioro; y abarca los tratamientos estructurales y el control del medio ambiente con el fin de disminuir o eliminar el futuro deterioro y conservar a largo plazo los objetos.

Al ser el ornamento de Nariño material arqueológico, fue objetivo primordial en este proyecto la mínima intervención con el fin de mantener el objeto intacto. Por consiguiente se prestó gran atención a los métodos de manipulación del objeto durante la documentación gráfica, fotográfica y los diversos procedimientos analíticos cualitativos y cuantitativos. Se documentó detalladamente el récord de examen con la información básica sobre la procedencia, el tamaño, las características de construcción, la técnica de manufactura de la pieza, la identificación preliminar de los componentes de los materiales estructurales y de las características tecnológicas del objeto, así como el estado de conservación y las recomendaciones para su preservación a largo plazo.¹²

La imagen de la placa de rayos-X muestra los gancho en oro que aseguran los dos extremos laterales de las dos láminas exteriores donde se juntan cerrando el círculo.

Fotografía 6: La imagen de la placa de rayos-X muestra los gancho en oro que aseguran los dos extremos laterales de las dos láminas exteriores donde se juntan cerrando el círculo.

10. Julio 1997, Plazas C., Directora, Museo del Oro, Banco de la República, Santafé, Bogotá, Colombia. Comunicación personal.

11. Enero 24 de 1994, Plazas C., Directora, Museo del Oro, Banco de la República, Santafé, Bogotá, Colombia. Comunicación escrita, dirigida a Tony Frantz Conservador, Jefe del Centro Sherman Fairchild para la Conservación de Objetos, Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, U.S.A.

12. Para mayor información consultar en la Subdirección del Museo del Oro en Bogotá: Récord de Examen para Piezas de Estudio de Textil y Tumbaza Museo del Oro - Santafé de Bogotá Colombia





Fotografía 7: Fragmento 6A, detalle exterior del gancho superior en oro, bajo el microscopio estereoscópico, a 10x aumentos.

Fotografía 8: Fragmento 6B interior, detalle de Cornetite, fosfato básico de cobre, producto de la corrosión, el cual contiene gran cantidad de fósforo; este se identificó a lo largo de toda la superficie del interior de este fragmento del ornamento para la cabeza, bajo el microscopio estereoscópico de 10x a 70x aumentos, en la foto a 30x aumentos.

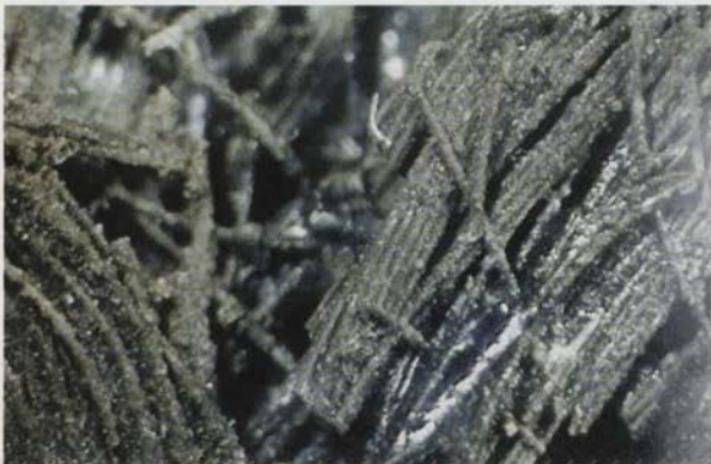


El examen se hizo con la ayuda de un macrómetro,¹³ un macrómetro calibrado, una balanza, un contador de hilos con una lupa de 3x aumentos, placas de rayos-X y un microscopio estereoscópico de 10x a 70x aumentos, conectado a una cámara de video la cual transmite la imagen a un monitor; la imagen puede ser impresa en papel o grabada en un disquete.

En el examen preliminar de los fragmentos, se observó que el ornamento para la cabeza estaba casi completo. El metal se compone de dos láminas exteriores de cobre dorado, cada una con una altura 8 cm., una lámina con longitud de 9.8 cm. y otra lámina con longitud de 49.5 cm. La más larga está fragmentada en dos partes; las láminas acomodadas en forma circular se superponen en un área de 2.5 cm. creando un diámetro aproximado de 17.5 cm. (foto 5). La imagen de esta placa de rayos-X muestra los ganchos en oro que aseguran los dos extremos laterales de las dos láminas exteriores donde se juntan cerrando el círculo (fotos 6 y 7). Los otros dos ganchos parecen haber sido substituidos por hilos de algodón antes del entierro. Varias fajas de algodón envuelven el ornamento.

Después del examen preliminar, se realizaron otros análisis. Las láminas de metal se identificaron como piezas de cobre martillado con una capa dorada solo sobre la cara exterior. Muestran varios tipos de deterioros físicos: bordes deportillados, faltantes, rajaduras en la superficie y en los bordes. En la capa dorada hay incrustaciones sobre la superficie de material no identificado posiblemente relacionado con el terreno donde fue hecho el hallazgo, y en algunas áreas la capa dorada se está levantando.

Fotografía 9: Fragmento 6C interior, detalle del pelo humano identificado en el examen bajo el microscopio estereoscópico a 30x aumentos.



13. Macrómetro es un instrumento para medir alturas inaccesibles por medio de dos reflectores con un sextante común.



Fotografía 10: Fragmento 6B exterior, detalle de la malaquita botryoidal, identificada en el examen bajo el microscopio estereoscópico, de 10x a 70x aumentos, en la foto a 10x aumentos.

Fotografía 11: Corte transversal metalográfico 6A #2 en el cual se ve la capa de oro levantada. En el sustrato se identifican claramente algunos restos de cobre. Examen hecho bajo el microscopio invertido con luz reflejada de 50x a 1000x aumentos, en la foto a 200x aumentos.



El metal está virtualmente mineralizado, el cobre que queda es muy poco debido a la transformación química que afectó su integridad estructural, causando fragilidad al material. Los siguientes son los productos de la corrosión presentes sobre el objeto: malaquita, algunas veces botryoidal, una pequeña cantidad de azurita, óxidos de cobre marrones y morados probablemente cuprita; no se observaron evidencias de la enfermedad del bronce en análisis realizados con Microscopio de Barrido Electrónico (SEM) y Espectrometría de rayos-X de Energía Dispersa (EDS).¹⁴

En la superficie interior del ornamento está presente un tipo de corrosión de diferente naturaleza. De color azul pálido y apariencia polvorosa, la cual parece estar asociada, según los análisis hechos con SEM y EDS, a un producto de la corrosión que tiene gran cantidad de cobre y fósforo en proporciones 2-1. Finalmente con el análisis de difracción de rayos-X¹⁴ se identificó probablemente como Cornetite $\text{Cu}_3\text{PO}_4(\text{OH})_3$, un fosfato de cobre básico producido posiblemente por el contacto del cráneo con el cobre durante el entierro (Foto 8). Pelo humano fue identificado en el examen bajo el microscopio estereoscópico de 10x a 70x aumentos (Foto 9), así como también la presencia de una fibra de origen vegetal la cual no ha sido analizada.

La malaquita, carbonato de cobre básico, es uno de los productos finales de la corrosión del cobre. La malaquita se presenta como una capa dura de color verde, con apariencia de esmalte; se encuentra también comúnmente como parches incrustados en forma de burbujas llamada malaquita botryoidal y tiene una estructura radial fibrosa (Foto 10). Cuando se ataca el cobre, sus iones emigran sobre la superficie del oro, antes de depositarse como capas de malaquita. En el caso del ornamento, las sales de cobre en solución provenientes del sustrato de cobre pasaron como iones a través de la superficie exterior depositándose posteriormente sobre la capa de oro como un revestimiento verde.

Estas sales y óxidos productos de la corrosión, se formaron posiblemente debido a las condiciones del entierro. El ornamento sepultado por más de mil trescientos años, probablemente se conservó al estar dentro de un ambiente húmedo pero en una atmósfera estable, a pesar de haber estado en contacto directo con la humedad de la tierra. Desafortunadamente poco o nada se conoce de las condiciones del entierro.

Hacer inferencias acerca de las técnicas de trabajo del metal en un objeto, requiere gran conocimiento en metalurgia, trabajo del metal e historia de la tecnología particular a ciertas áreas culturales. Los resultados de la evaluación de los cortes transversales sirven para acercarse a la tecnología de elaboración empleada y proporcionan información sobre el material. Igualmente ayudan a entender la historia de un objeto, cuándo fue hecho y su condición actual. Para el examen metalográfico se tomaron varias muestras de 1 a 5 mm. de un área bien preservada pero poco notoria. La manufactura del objeto pudo así ser caracterizada. Con este propósito se prepararon cortes transversales en resina epóxica y se estudió una sección transversal de una

14. Los análisis de Microscopio de Barrido Electrónico (SEM) y Espectrometría de rayos-X de Energía Dispersa (EDS) que aparecen en este trabajo así como la fotografía no. 14, fueron realizados por Mark T. Wypyski, Investigador Científico Asociado, el análisis de difracción de rayos-X fue realizado por George Segan Wheeler Químico investigador, ambos del Centro Sherman Fairchild para la Conservación de Objetos en el Museo Metropolitano de Arte de Nueva York.



Fotografía 12: Corte transversal metalográfico 6C #3, detalle bajo el microscopio invertido con luz reflejada en el que se ve claramente la gruesa e irregular capa de oro la cual varía de 2 a 20 micrones en algunas áreas, en la foto a 200x aumentos.

muestra en el microscopio invertido con luz reflejada de 50x a 1000x veces de aumento.

Pudo ser identificado el sustrato de cobre altamente corroído (Foto 11) y productos de la corrosión como la cuprita se hacen visibles. En algunas áreas no sobrevive la capa de oro pero su posición previa se identifica claramente en la estructura de la corrosión del cobre. Debido no sólo a las condiciones de corrosión en la superficie de las muestras, sino a la dificultad de atacar el oro con ácido [etching], la técnica usada para aplicar el oro al sustrato de cobre no ha sido fácil de determinar.

Se sabe con certeza que en el ornamento para la cabeza de Nariño, la capa de oro está presente sólo en una cara; por consiguiente el oro fue aplicado sólo sobre este lado, siendo la capa de oro bastante gruesa e irregular: varía de 2 a 20 micrones en algunas áreas (Foto 12). Es evidente una interfase irregular entre el oro y el sustrato de cobre, el cual tiene un grosor de 300 micrones.

Según los análisis de SEM y EDS, técnicas analíticas elementales cualitativas y cuantitativas, el sustrato de cobre es de alta pureza con menos de 0.1 % por peso de hierro; no hay trazas de plata y oro. Se encontró que la capa de oro contiene sólo 2.4% por peso de plata, 64.9% por peso de cobre y 32.7% por peso de oro. En cuanto al cobre este fue detectado pero no fue posible determinar cuánto era de la lámina original y cuánto de las áreas corroídas a su alrededor; por esta razón fue imposible saber si alguna vez el cobre estuvo presente en la capa de oro. Se tomaron microfotografías con SEM de un corte transversal a 200x aumentos y del mapa elemental de rayos-X (también a 200x aumentos) mostrando la distribución de oro y cobre (Foto 13).

Para entender y establecer la identificación de las técnicas empleadas en la aplicación del oro al cobre, se hizo necesaria más investigación. Se consideraron y discutieron las siguientes técnicas:

Hojilla dorada y dorado de lámina:

Las dos son láminas de oro de diferente grosor martilladas, siendo la hojilla dorada la más delgada. Su unión al sustrato es mecánica, la capa de oro es de igual grosor y no hay evidencia de interdifusión. La manera más simple para efectuar este procedimiento según Scott (1986) es bruñendo directa-

Fotografía 13: Mapa elemental de rayos-X de un corte transversal el cual muestra la distribución de oro (Au), línea roja y cobre (Cu) a 200x aumentos.





Fotografía 14: Fragmento 6C exterior, detalle bajo el microscopio estereoscópico a 30x aumentos de la fina estructura del tejido de cara de urdimbre, realizada con hilos detorsión en «S».

mente sobre el sustrato limpio y burdo, aunque esto no da como resultado una unión fuerte. En el ornamento la capa de oro es muy gruesa y de espesor irregular para ser hojilla dorada o dorado de lámina; tampoco presenta arrugas o áreas sobrepuestas características de estas técnicas. La adherencia del dorado de lámina puede ser mejorada al hacer la unión con el dorado de hoja por difusión.

Dorado de hoja por difusión:

Este tipo de dorado se logra cuando el bruñido es seguido por un corto calentamiento a temperaturas mucho más bajas de las temperaturas de fusión, causando un estado de difusión sólido entre el oro y el sustrato de metal a través de su interfase común. Así se crea una zona muy delgada de interaleaciones de metal. En varios de los cortes transversales del ornamento no se detectó un área de interaleaciones de metal, y al verse claramente en la interfase de los dos metales que la capa de oro hace contacto de una forma

totalmente irregular penetrando el sustrato de cobre, es obvio que ésta no pudo haber sido la técnica empleada.

Dorado por remplazo electroquímico:

Esta técnica empleada por la cultura Moche del norte del Perú, da como resultado una capa muy delgada y uniforme entre 0.5 y 2 micrones de grosor. Se eliminó esta posibilidad porque la capa de oro en el ornamento de Nariño no tiene un grosor uniforme y es diez veces más gruesa de lo usual para esta técnica.

Dorado por eliminación:

Este tipo de dorado solamente se puede lograr con aleaciones de cobre que contengan oro, pues consiste en remover los metales menos nobles de la superficie del objeto, sin afectar el oro. Esta técnica no pudo ser empleada pues en el ornamento el sustrato de 300 micrones de grosor es de cobre de alta pureza.

Dorado por fusión o dorado por inmersión en un baño fundido:

Esta técnica consiste en la aplicación del metal fundido; generalmente es una aleación de oro y cobre derretida a bajas temperaturas, en la cual se sumerge la superficie de un metal sólido, por lo general cobre, cubriendo la superficie totalmente. Al estar el ornamento cubierto sólo por una cara con la capa de oro, se descarta esta posibilidad.

Dorado por fusión en una sola cara:

Si sólo se va tratar una superficie, se aplica manualmente un flujo repentino del metal derretido sobre el sustrato caliente del metal sólido. Esto crea una unión firme por fusión en la interface entre los dos metales fundidos. El proceso requiere precisión y control sobre la aleación y sus diferentes puntos de fusión. El dorado por fusión no deja una superficie uniforme, algunas veces encontramos chorriones o gotas sobre la superficie y en la sección transversal se observa que el grosor de la capa varía. De acuerdo a las características anteriores y al ver la forma irregular en que la capa de oro penetra el sustrato de cobre es muy posible que esta haya sido la técnica empleada para el ornamento de Nariño. Según Scott (1986) y Bray (1993) a pesar de que este es un procedimiento poco común en las Américas y que además no se sabe dónde fue inventado, era conocido por la gente de la Tólitá en la costa del Ecuador, entre 300 a. C. y 800 d. C. La fecha de carbono-14 de este ornamento para la cabeza, nos podría dar evidencia de la existencia de la técnica de dorado por fusión en Nariño desde finales del Siglo V d.C.



Fotografía 15: Fragmento 6A exterior, detalle bajo el microscopio estereoscópico a 70x aumentos de las fibras de algodón en las fajas en progresivos estados de transformación pseudomórfica.

Textil

El componente textil consiste de seis fajas o de una faja que envuelve circularmente seis veces el ornamento para la cabeza. En el examen preliminar de las fajas se reconoció que éstas fueron hechas con fibras de algodón de color natural marrón claro, hiladas en dirección «S», formando hilos de un solo cabo;¹⁵ la estructura es tejido plano de cara de urdimbre. El ancho aproximado de orillo a orillo es de 1.6 cm. pero el o los largos originales no pudieron ser verificados. La faja o las fajas fueron posiblemente tejidas en un telar primitivo con un lizo; como por ejemplo un telar de cintura simple, creando la tensión de la urdimbre al otro extremo con la ayuda de un pie (o sea argollando el tejido al dedo pulgar del pie, estando el tejedor sentado en el piso, o sobre algo elevado); este tipo de telar se conoce como «Toe Loom» (Cason y Cahlander, 1976). Otra posibilidad es un telar de cintura simple, amarrando el otro extremo de la urdimbre a una estaca clavada en la tierra, estando el tejedor sentado en el piso. Las fajas fueron finamente tejidas, con una estructura apretada y tensa. La densidad aproximada del tejido es de 48 hilos de urdimbre y 13 hilos de trama por cm. (Foto 14).

15. En Nariño se han hecho hallazgos de volantes de huso en madera de forma discoidal con superficies convexas MO 11, MO 12, MO 13 y un huso también de madera MO 5 en el sitio de San Isidro, municipio de Guaitanilla, departamento de Nariño (Cardale, Falchetti 1980). La tradición del hilado y el tejido se conserva viva en Imués, Guaitanilla y gran parte del departamento de Nariño.

Antes del hallazgo las fajas fueron arrugadas, dobladas, manchadas y estructuralmente dañadas por abrasión y distorsión. Durante aproximadamente los mil trescientos años de entierro las fajas se fragmentaron, se decoloraron y fueron remplazadas parcialmente por la corrosión.

La identificación de las fibras fue hecha en el microscopio de luz polarizada bajo luz transmitida a 40x, 100x y 400x aumentos, en sentido longitudinal y en cortes transversales, observando las características específicas en cada nivel de aumento. Para lograr una identificación más exacta, se prepararon muestras de referencia conocidas para compararlas con las muestras tomadas de las fajas del ornamento, bajo la premisa de que la fibra de las fajas es probablemente de algodón. Se seleccionó algodón sin tratar blanco y de color natural marrón recolectado en 1977 en Lambayeque Perú, de la colección de fibras de referencia del Departamento de Conservación de Textiles. La fibra de Nariño fue identificada como algodón de color natural marrón.

La identificación del origen del color marrón fue intentada para poder determinar si este color del algodón es natural o tinturado sobre la fibra blanca. Las muestras de las fibras de Nariño y las de Lambayeque reaccionaron en condiciones similares de igual forma a la prueba con reactivos; se pudo concluir que las fajas de Nariño son de algodón de color natural marrón.¹⁶ Según los análisis de SEM y EDS no se identificó mordiente¹⁷ alguno. El color natural del algodón marrón es creado por componentes químicos orgánicos e inorgánicos inherentes en el pelo de la semilla. Si se tiene bajo condiciones ambientales estables puede sobrevivir, aún arqueológicamente. En contraste, el algodón tinturado color marrón sólo puede ser obtenido por la combinación de las sales de hierro y los ácidos de tánicos, motivo por el cual se descompone más rápido debido a la acelerada oxidación del hierro. Al estar las fajas de algodón marrón en buena condición, se estableció que son de algodón de color natural marrón común en la región de los Andes Centrales en la época prehispánica.

Las fibras de algodón en las fajas están en estados progresivos de transformación pseudomórfica. Esto significa que las fibras se han mineralizado, con carbonato de cobre o malaquita, productos de corrosión comunes en las aleaciones de cobre. Los Pseudomorfos se forman por el reemplazo de las fibras por una gran cantidad de substancia inorgánica de productos corrosivos como óxidos y carbonatos. Esto ocurre de forma tal que la apariencia natural de las fibras permanece intacta aun si se trata de fibra, hilos, tela, aunque la fibra como substancia orgánica eventualmente se pierde. El alcance de la mineralización que ocurre en los pseudomorfos textiles varía considerablemente, dependiendo en parte, de las diferentes propiedades químicas y físicas de las fibras proteicas y celulósicas, del tipo de superficie de metálica y de las condiciones ambientales (foto 15).

Puesto que durante este proyecto el análisis de pseudomorfos textiles es un área de investigación incipiente, el desarrollo de técnicas y destrezas en el

6. La prueba con reactivos se hizo siguiendo las indicaciones de H. Schweppe [1988] para identificar tintes de color marrón. El procedimiento fue el siguiente: las muestras se hirvieron en 10% de ácido sulfúrico, sin obtener ningún color en la solución.

7. Mordiente: es generalmente un compuesto metálico como hierro, cobre, estaño o zinc, que sirve para ayudar a fijar los colores. Generalmente se aplica por separado, antes o después de la tintura y algunas veces durante esta, evitando que los colores se pierdan, por lavado, exposición a la luz o abrasión, diferentes mordientes permiten obtener distintos colores con un mismo tinte. En el algodón el ácido tánico es comúnmente usado como mordiente.

análisis longitudinal y cortes transversales de este material se consideró un reto continuo y aun sigue siendo objeto de estudio.

Con el conocimiento adquirido sobre el ornamento para la cabeza, se intentó su reconstrucción. Cuando se colocaron en posición adyacente los bordes de los fragmentos de metal, incluyendo las fajas rotas, correspondían con la de la otra pieza. El largo total del ornamento es de 68 cm., la altura aproximada es de 8 cm. y el peso es de 243 grms.

Siguiendo la curvatura distintiva de dos de los fragmentos, se hizo un diagrama y así fue reconstruida la posible forma original. Después de confirmar las medidas de la circunferencia, de los diagramas y la disposición, se intentó la reconstrucción reensamblando los fragmentos. Sin que fuera evidente que faltara alguna parte, todos los fragmentos encontraron su lugar formando el ornamento para la cabeza.

Para la conservación a largo plazo de ornamento para la cabeza se acordó mantenerlo bajo condiciones ambientales entre 40 y 43% de humedad relativa (HR) y 22 a 25°C de temperatura. Aunque el ornamento no presenta indicios de enfermedad del bronce,¹⁸ la humedad relativa (HR) se debe mantener baja para prevenir la oxidación del metal.

De esta manera, junto al ornamento para la cabeza muisca encontrado en el Templo del Sol en Sogamoso¹⁹ y a otras piezas similares, varias de ellas con impresiones textiles²⁰, el Museo del Oro hoy suma a su colección el ornamento para la cabeza procedente de Nariño, el cual indudablemente fue llevado como un símbolo de gran status por alguien que perteneció a una alta jerarquía espiritual, política, civil, militar o tal vez a un valiente guerrero.

18. La enfermedad del bronce es un tipo de corrosión del cobre catalizada por sales de cloro.

19. 700 d.C.- 1600 d.C., ornamento para la cabeza Muisca encontrado junto con dos orejeras en el Templo del Sol en la ciudad de Sogamoso, departamento de Boyacá, MO 19.535, MO 19.536, MO 19.537.

20. Julio 1997. Plazas C., Directora, Museo del Oro, Banco de la República, Santafé, de Bogotá, Colombia. Comunicación personal.

Conclusiones

Cuando los objetos provienen de un hallazgo y no de una excavación sistemática, hay un vacío de información irrecuperable el cual es necesario llenar para lograr plantear los tratamientos de conservación adecuados. Al reto de la falta de contexto nos enfrentamos como conservadores frente a los objetos arqueológicos sin procedencia específica. Por eso es esencial que en una excavación los arqueólogos profesionales den la importancia debida al registro, el análisis, el contexto y la evaluación de las condiciones del terreno, así como el estudio del medio ambiente de los entierros. Estos son factores fundamentales para el entendimiento del estado de conservación de los objetos. Este registro de información es determinante en futuras intervenciones, que van desde medidas preventivas como estabilizar el medio ambiente que rodea el objeto, hasta tratamiento u otras acciones dirigidas a lograr la óptima preservación de los objetos arqueológicos excavados. Como conservadores es nuestro deber estudiar y analizar a fondo los materiales, el contexto y la función del artefacto en cuestión, con el objetivo de obtener un conocimiento profundo del mismo. Lo anterior nos da las bases fundamentales para la comprensión del deterioro del objeto y así estar en capacidad de evaluar las diferentes alternativas para su conservación a largo plazo. Es importante hacer una profunda reflexión y tener siempre presente, especialmente cuando se trata de material arqueológico, que las alternativas de conservación no son necesariamente de intervención, como el caso del ornamento para la cabeza de Nariño. Conservamos más cuando intervenimos menos, o no intervenimos directamente.



Bibliografía

AIC. 1991. *Guidelines for Selecting a Conservator*. American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Washington D.C.

AIC. 1994. *Conservation Training in the United States*. American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Washington D.C.

AIC. 5/93. *Code of Ethics and Guidelines for Practice*. American Institute for Conservation of Historic and Artistic de Works. Washington D.C.

1994. Código Etica y Normas para el Ejercicio Profesional. American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Washington D.C.

ARCHILA S. y C. PLAZAS. 1997. *Cronología de la Metalurgia Colombiana: Avance de Investigación del Proyecto de Fechamiento del Museo del Oro*. Ponencia en el 49º Congreso Mundial de Americanistas. Julio 7 a 11 1997. Quito.

BRAY, W. 1993. Techniques of Gilding and Surface-Enrichment in pre-Hispanic American Metallurgy. In *Metal Plating and Platination Cultural, Technical and Historical Developments*, 182-192, S. La Nice and P. Craddock (ed). Oxford: Butterworth - Heinemann.

CASON M. y A. CAHLANDER. 1976. *The Art of Bolivian Highland Weaving*. New York: Watson-Guptill.

CORTES E. 1990. Mantas Muiscas. *Boletín Museo del Oro*. Banco de la República. No. 27.

CORTES E. 1991. *Así éramos, así somos. Textiles y tintes de Nariño*. Pasto: Banco de la República.

CARDALE DE SCHRIMPFF, M. y A.M. FALCHETTI DE SÁENZ. 1980. Objetos prehispánicos de madera procedentes del Altiplano Nariñense, Colombia. *Boletín Museo del Oro*, 3, Septiembre-Diciembre: 1-15. Banco de la República.

FALCHETTI DE SÁENZ, A.M. 1978. Pectorales acorazonados. *Boletín Museo del Oro*, 1, Mayo - Agosto: 28-34. Banco de la República.

GETTENS, R. J. 1969. *The Freer Chinese Bronzes. Volume II Technical Studies*. Washington D.C.: Smithsonian Institution.

GROOT DE MAHECHA, A. M. y E. M. HOOYKAAS. 1991. *Intento de Delimitación del Territorio de los Grupos Etnicos Pastos y Quillacingas en*

el Altiplano Nariñense. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.

JULL, A.J.T. y , D. J. DONAHUE. 1990. *Accelerator Radiocarbon dating of Textiles*. Unpublished typescript. Tucson, Arizona 85721 USA: NSF Accelerator Facility for Radioisotope Analysis, University of Arizona.

KAJITANI, N. 1980. Traditional Dyes in Indonesia. En *Irene Emery Round Table on Museum Textiles*, 1979 Proceedings: Indonesian Textiles, Mattiebelle Gittinger (ed). Washington, D.C. : Textile Museum. 305-325.

KAJITANI, N. 1993. Conservation of Courtiers in a Rose Garden, A Fifteenth-Century Tapestry Series. En *Conservation Research: Studies of Fifteenth-to Nineteenth-Century Tapestry*, 79-103, Studies in the History of Art, 42; Monograph Series II, Lotus Stack (ed). Washington, D.C.: National Gallery of Art.

MUSEO DEL ORO. 1996. *Museo del Oro: sus mejores piezas*. Bogotá: Banco de la República.

SCHWEEPE, Helmut. 1988. *Practical Information on the Identification of Dyes on Historical Textile Materials*. Washington D.C. Conservation Analytical Laboratory: Smithsonian Institution.

SCOTT, D. A. Fusion gilding and foil gilding in pre-Hispanic Colombia and Ecuador. En *Metalurgia de America Precolombina/Precolumbian America Metallurgy*, 283-325. C. Plazas (ed). Bogotá : Banco de la República.

SCOTT, D. A. 1991. *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*. L.A.: The Getty Conservation Institute, The J. Paul Getty Museum, in association with Archetype Books.

SHERIDAN B. 1990. *Interpreting The Past Radiocarbon Dating*. London : British Museum Publications.

URIBE, M. V. 1977-78. Asentamientos prehispánicos en el altiplano de Ipiales, Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*, XXI:57-195.

URIBE, M. V. y LLERAS R. 1982-83. Excavaciones en los cementerios Protopastos de Miraflores, Nariño. *Revista Colombiana de Antropología*, 24: 335-379.