



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO PLANTEL TAXCO

LA TUMBAGA MOCHE
UNA ALTERNATIVA DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN
DE OBRA PLÁSTICA CONTEMPORÁNEA

Tesis

Que para obtener el título de Licenciado en Artes Visuales

Presenta: Francisco Javier Jiménez Velázquez
Directora de Tesis: Mtra. Mayra Nallely Uribe Eguiluz.

Taxco de Alarcón Gro, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a las Maestras Mayra Nallely Uribe Eguiluz y Paola Gabriela Ortega Garay, por su generosa atención que en todo momento me brindaron para asesorarme, brindándome sus conocimientos y guiándome para llevar a cabo este proyecto que satisfactoriamente aquí presento y pongo a disposición.

Al Maestro Carlos Salgado que además de académico siempre se mostró como un amigo, a quien le he aprendido mucho en lo que respecta a las técnicas de investigación, la argumentación y el discurso.

A todos los maestros de la FAD TAXCO que han contribuido en mi formación académica, Verónica Toscano, Zazilha Lotz, Francisco Mendoza, Roberto Díaz Portillo, Saúl Sandoval, Fanuvy Nuñez Aguilar, Carmen Tapia Martínez, René Contreras Osio.

Un agradecimiento especial a los maestros, Manuel Sánchez Santoveña, (q.p.d.), principal responsable de mi formación artística, a la maestra Sol Garcidueñas López quien impulsó mi crecimiento profesional y al Arquitecto, Arturo Ponce de León, con quien compartimos momentos inolvidables en el tiempo que estuvo al frente de nuestro grupo.

Asesores

Lic. Paola Ortega Garay
Mtro. Arturo Ponce de León Huerta
Lic. Saúl Sandoval Villanueva
Lic. Fernando Varela Cisneros

INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge como consecuencia natural derivada de mi entorno geográfico, metalúrgico por excelencia, donde nací y he crecido (San Juan de Dios, municipio de Taxco Guerrero) para más tarde involucrarme contando hasta la fecha con 25 años de experiencia en el oficio de la platería.

Durante este tiempo, he dedicado espacio para el aprendizaje del oficio con notables maestros plateros oriundos del pueblo taxqueño y expertos en la platería, con base a este proceso de aprendizaje he tenido la oportunidad de abordar una gran variedad de técnicas, que han sido útiles para plasmar mis ideas y materializarlas en el metal permitiéndome hacer objetos utilitarios y de joyería.

Por otra parte también me ha tocado experimentar y utilizar las nuevas tecnologías que están surgiendo entrando así en una dinámica donde convergen los procesos antiguos con los innovadores que aparecen día a día.

Mis inquietudes profesionales me han llevado más lejos incursionando también en el estudio de las artes visuales, las cuales considero importantes para complementar y profesionalizar de cierto modo el noble oficio de la platería y particularmente considero que todo aquel que quiera superarse en el quehacer platero debería profundizar en conocimientos que sin duda alguna se reflejarán más tarde en su obra.

Como puede apreciarse he acumulado un buen bagaje de experiencia, que me ha permitido aprender y comprender aspectos relevantes del oficio, lo que a la vez despierta el interés por incrementar el conocimiento en éste ramo.

Por otra parte adentrarme en el campo de las artes me ha enseñado e inculcado el hábito de la investigación para trascender en cualquier área, a raíz de esto surgió mi interés por hacer una tesis que incidiera notablemente en mi campo laboral, en este caso la platería; aportando aspectos relevantes que se han mantenido olvidados y que se pretende rescatar para ponerlos a disposición de la opinión pública, tanto para reafirmar algunos conceptos como aclarar otros.

La hipótesis de la presente tesis es demostrar que es posible manipular las fórmulas de las antiguas aleaciones precolombinas para aprovechar sus cualidades de maleabilidad y color, propiciando el rescate de éstas para producir obra contemporánea.

La investigación se orienta en la revisión de fórmulas ancestrales de aleaciones llamadas Tumbaga,¹ citadas por antiguas crónicas de historia, descritas en códices de culturas mesoamericanas y en libros de investigadores de las culturas andinas que describen este material como una aleación compuesta por 2 o 3 metales conteniendo un porcentaje aproximado de 10 % de oro.²

La intención es retomar estas aleaciones y hacer un estudio profundo que nos permita entender sus características y reacciones físicas en el proceso de producción de obra de joyería y orfebrería con las diversas técnicas de platería que dominaban las antiguas culturas andinas y mesoamericanas, e identificar las posibles variables que pudieran surgir. En específico, es poner a prueba la maleabilidad, analizar la dureza, así como la combinación de metales preciosos y semipreciosos para la obtención de diferentes coloraciones y calidades en las aleaciones.

Por otra parte, desde 1980 se popularizó en México el uso de una aleación hecha a base de cobre y zinc en un porcentaje de Cu85%Zn15%, la cual presenta una apariencia similar al oro y por tal motivo la llaman tumbaga, sin embargo para que sea denominada como tal, como ya se mencionó anteriormente, debe de tener un porcentaje mínimo de 10% de oro. Muchos artesanos plateros desconocen este dato, es por eso el interés de hacer esta aclaración del mal uso de este término y a la vez rescatar la variedad de aleaciones que genera la verdadera tumbaga.

Para probar mi hipótesis decidí que lo mejor es realizar la tesis con un formato de investigación-producción que me permitirá obtener información y a la vez corroborar la veracidad de ésta mediante la experimentación elaborando obra con las aleaciones que pretendo rescatar, permitiéndome durante el proceso observar y obtener conclusiones que determinarán el resultado final de la tesis.

El orden de esta investigación será el siguiente: En el capítulo 1, se presentará una reseña histórica general de las antiguas culturas andinas con la intención de poner en contexto el desarrollo metalúrgico en nuestro continente, anexando información también de Mesoamérica para tener un panorama que muestre y clarifique la llegada de éste desarrollo metalúrgico a territorio mexicano.

En el capítulo 2 se hace una acotación especial para revisar en exclusivo a la Cultura Moche,³ que se seleccionó por considerarse

1 La Tumbaga es una aleación compuesta por 2 o 3 metales con un porcentaje de 10 % de oro, pudiendo ser mayor en algunos casos.

2 King, Heidi. *Gold of The Americas*. Metropolitan Museum of Art bulletin, N.Y, U.S, 2002, pp. 6

3 Los Mochica habitaron la costa Norte del Perú entre los años 100 a.C.-700 d.C. en un extenso y complejo territorio en donde los valles se alternan con grandes zonas desérticas.

Franco Jordáni, Régulo. *Mochica, los secretos de la Huaca Cao Viejo*. Primera edición, Editorial Wiese, Lima, Perú, 2002.

la más representativa en el trabajo metalúrgico y que ha dejado un vasto legado, del cual se pretende rescatar las antiguas aleaciones que alguna vez ellos usaron para producir tumbaga. Se revisará también su temporalidad, espacialidad, organización socioeconómica, arquitectura, cosmovisión y producción artística para conocer mejor a esta gran cultura que alcanzó un enorme desarrollo.

El capítulo 3 estará asignado al estudio del taller moche con base a su sistema funcional para la obtención de los metales y su sistema de producción técnica, distribución de áreas de trabajo, características de herramientas, revisión de aspectos técnicos y conceptuales de su obra.

El capítulo 4 estará dedicado al trabajo de investigación-producción, que consistirá primero en la obtención de la Tumbaga, experimentando las fórmulas utilizadas por los artesanos moche. Posteriormente se experimentará con diferentes porcentajes entre los metales participantes, haciendo aleaciones binarias (oro+(cobre o plata) y terciarias (oro+cobre+plata).

Asimismo, se revisarán algunos diseños mochecos con la finalidad de estudiar los procedimientos técnicos, temporalidad, materiales, cánones estéticos y significados icónicos para realizar mis propias propuestas de obra.

Por otra parte se mostrará el proceso de experimentación de algunas fórmulas de aleaciones precolombinas llamadas tumbaga por contener un porcentaje de oro usadas por los artesanos moche, y también con la aleación actual erróneamente llamada con el mismo nombre pero sin contener un mínimo requerido de oro.

Se realizarán una serie de piezas de joyería empleando lo más fielmente posible las técnicas tradicionales utilizadas por los orfebres moche, que nos permitan corroborar características y calidades físicas de cada aleación, para hacer un cotejo de observaciones que den pie a obtener conclusiones finales detalladas de la investigación.

Posteriormente se presentará la pequeña serie de joyería con la utilización de las aleaciones en cuestión, como comprobación de las conclusiones finales de esta investigación-producción.

Por último se hará una última reflexión para comentar los resultados y datos de utilidad que aporta esta investigación al oficio platero.

PALABRAS CLAVE

Aleación. Es la mezcla de dos o más metales, normalmente por calentamiento, hasta que se funden.⁴

Tumbaga. Aleación usada por las culturas precolombinas (principalmente la cultura moche) compuesta por 2 o tres metales utilizando un bajo porcentaje de oro estimado entre un 10% o pudiendo ser mayor en algunos casos.⁵

Actualmente existe una aleación comercial con este mismo nombre, hecha a base de cobre y zinc. Sin embargo esta mezcla no contiene oro en ningún porcentaje, por lo tanto, en estricto no podría llamársele tumbaga.⁶

⁴ Torres Della Pina, José. *Plata, transformación en el arte precolombino del Perú*. Primera edición, Editorial Industrial Gráfica S. A, Lima, Perú, 2002. pp.67

⁵ *Ibid.*, pp.79

⁶ http://www.iusa.com.mx/brochure/catalogo_cobre_y_aleaciones.pdf (última consulta 4 de agosto de 2016) pp. 8

ÍNDICE

Introducción	7
Palabras clave	11
Capítulo 1	
<i>La metalurgia andina</i>	
1.1 Reseña histórica de la metalurgia andina	15
1.2 Fases de aparición metalúrgica en el resto del continente	18
1.3 Cómo llegó a mesoamérica el oficio metalúrgico	19
1.4 Principales culturas andinas del Perú con el más alto nivel de desarrollo metalúrgico	20
1.5 Desarrollo metalúrgico de la cultura moche	21
1.6 ¿Qué pasaba en mesoamérica durante la época del esplendor metalúrgico moche?	23
Capítulo 2	
<i>Contexto histórico de la cultura moche</i>	
2.1 Temporalidad y espacialidad	25
2.2 El control territorial	26
2.3 Estructura social	28
2.4 Actividades económicas	31
2.5 Cosmovisión moche	32
2.6 Declive de la cultura moche	33
Capítulo 3	
El taller del artesano moche	35
3.1 Procesos técnicos y herramientas del artesano moche	37
3.2 Herramientas líticas	39
3.3 Herramientas de metal	44
3.4 La obra moche	46

Capítulo 4

Propuesta de investigación-producción a partir de las aleaciones utilizadas por la cultura moche

4.1 Producción de obra de mi autoría	51
4.2 Fuentes de inspiración y proceso de los diseños	52
4.4 Aleaciones utilizadas	56
4.5 Producción de obra con tumbaga moche	58
4.6 Segunda obra combinando aleaciones terciarias (Tumbaga moche) au70%-ag25-cu5%, cu88%-au10%-ag2%	62
4.7 Conjunto de obra elaborada con las aleaciones Cu85%-ag15%, y ag92.5%-Cu7.5% (Plata comercial .925)	66
4.8 Preparación de obra con tumbaga que se produce en México actualmente	71
Observaciones generales	74
Conclusiones	76
Catálogo de obra completa realizada durante la investigación	79
Glosario de términos	87
Bibliografía	91
Páginas web consultadas	93

CAPÍTULO I

RESEÑA HISTÓRICA DE LA METALÚRGIA ANDINA

Para entender el tema de esta investigación-producción es necesario partir, como antecedente, de las bases principales de la metalurgia precolombina para después enfocar la atención en el punto particular a profundizar, en este caso es el trabajo metalúrgico de la cultura moche, en especial cómo estos artesanos trabajaron la tumbaga y otras aleaciones.

Por lo tanto se presentan a continuación algunos datos cronológicos relevantes de algunos autores e investigadores dedicados al estudio de la metalurgia Precolombina.

El trabajo de investigación de Niklas Schulze en su tesis de doctorado *El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural*⁷ nos ofrece una vasta recopilación de datos históricos de propuestos por los autores: Header Lechtman, Carcedo, Vetter, Grossman, Alva, Donan,⁸ quienes han investigado a profundidad el tema de la metalurgia andina.

Lechtman, citado por Schulze en su tesis de doctorado, hace una división de la zona andina en dos principales zonas metalúrgicas, lo que ayuda a comprender el desarrollo metalúrgico en nuestro continente.

7 Schulze, Niklas. Tesis *El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Posgrado en Antropología. Ciudad de México, México. 2008.

8 ALVA, WALTER y CHRISTOPHER B. DONNAN, 1993 (2a ed.), *Royal Tombs of Sipán*, Regents of the University of California, Los Angeles.

CARCEDO DE MUFARECH, PALOMA y LUISA VETTER PARODI, 1999, "Usos de minerales y metales a través de las crónicas", en: *Los Incas: Arte y Símbolos*, Pease G.-Y., Franklin (ed.), pp. 167 – 213, Colección Arte y Tesoros del Perú, Banco de Crédito del Perú, Lima.

GROSSMANN, J.W., 1972, "An Ancient Gold Worker's Tool Kit: The earliest technology in Peru", en: *Archaeology* 25(4), pp. 270 - 5.

LECHTMAN, HEATHER, 1979, "Issues in Andean Metallurgy", en: Benson, Elizabeth P. (ed.), *Pre-Columbian Metallurgy of South America*, pp. 1 - 40, *Dumbarton Oaks*, Washington.

LECHTMAN, HEATHER, 1988, "Traditions and Styles in Central Andean Metalworking", en: Maddin, Robert (ed.), *The Beginning of the Use of Metals and Alloys*, Papers from the Second International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys, Zhengzhou, China, 21-26 October 1986, pp. 344-378, MIT, Cambridge, MA.

Primero determina una zona a la que llama “Los Andes Centrales” conformada por los territorios de lo que hoy en día se conoce como Colombia, Ecuador y Perú; establece una segunda zona a la cual llama “La zona sureña de los Andes”, conformada por los territorios actuales de Bolivia, Chile y Argentina.

En torno a estas zonas, Lechtman menciona a la zona Andina central como el lugar donde se desarrolló la metalurgia en nuestro continente y de ésta se esparció hacia el norte y el sur, mientras que La zona sureña de los Andes se distinguió por la presencia y uso del estaño.

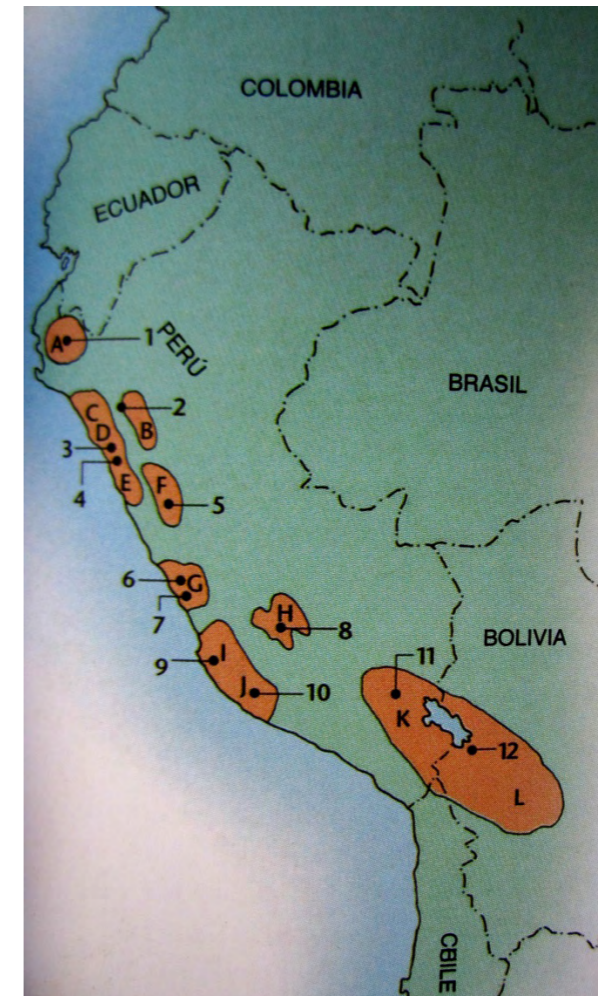
En su trabajo, Schulze hace un rastreo a partir de algunos autores que hacen estimaciones acerca de cuál fue probablemente el primer metal que se trabajó en nuestro continente y una fecha tentativa del aprovechamiento de éste para la fabricación de objetos y textualmente relata:

“El primer metal trabajado en los Andes probablemente fue el oro nativo, como lo sugiere el hallazgo de herramientas de un orfebre en el sitio de Waywaka, en el sur de la sierra central de Perú (martillos, un yunque y pequeños fragmentos de lámina delgada de oro), en contextos fechados a aproximadamente 1740 a.C. en el periodo inicial (hasta 1400 a.C.) (Grossman 1972; Olsen 1994:174). Lleras (2005b:17) incluye este hallazgo en su resumen de la metalurgia andina y nota que “... se considera actualmente que proviene más probablemente del 1000 a.C.” Lechtman (1979:26) menciona el hallazgo de una cuenta martillada de la aleación de cobre-plata en el sitio de Malpaso, en el valle de Lurín en la costa central de Perú, fechada aproximadamente 1000 a.C.30 Además, Lechtman menciona los hallazgos de Schwoerbel (s/f) en el sitio costero de Tablada de Lurín –también ubicado en el valle de Lurín– de varios objetos de metal, tanto colados como martillados y algunos dorados por eliminación. Las fechas de radiocarbono que Schwoerbel da para el material asociado a los objetos metálicos son de 950 ± 100 a.C. Burger y Gordon (1998:1108-9) dudan de estos datos, pero presentan una lámina delgada de cobre de gran pureza (entre 97.0 y 99.9 % cobre), probablemente cobre nativo, que encontraron en contextos fechados entre 1410 – 1090 a.C., o finales del periodo inicial / inicio del horizonte temprano en el sitio Mina Perdida, en el valle de Lurín, en contextos no domésticos.”

De acuerdo con lo anterior se deduce que el desarrollo metalúrgico en nuestro continente tiene sus orígenes en el territorio que hoy conocemos como Perú y que sus diversas culturas fueron los principales precursores del oficio de la orfebrería.

Más tarde el conocimiento se extendió a las demás culturas de Centro y Norteamérica paulatinamente.⁹

⁹ Schulze, Niklas. Tesis *El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de investigaciones antropológicas, Posgrado en Antropología. Ciudad de México, México. 2008. Subcapítulo 7.2.3. La zona andina. pp. 170-178



- 1 Vicús
 - 2 Cajamarca
 - 3 Moche
 - 4 Virú
 - 5 Recuay
 - 6 Lima
 - 7 Pachacamac
 - 8 Huari
 - 9 Paracas
 - 10 Cahuachi
 - 11 Pucara
 - 12 Tiahuanaco
-
- A Cultura Vicús
 - B Cultura Cajamarca
 - C Cultura Salinas
 - D Cultura Moche
 - E Cultura Virú
 - F Cultura Recuay
 - G Cultura Lima
 - H Cultura Huari
 - I Cultura Paracas
 - J Cultura Nazca
 - K Cultura Pucara
 - L Cultura Tiahuanaco

Fig.1 Ubicación geográfica de las principales culturas precolombinas de Perú.

*Imagen tomada de la bibliografía Longena, María, y Alba Walter. Perú Antiguo Historia de las culturas andinas. White Star S.p.A., Catalunya, Barcelona, 2008. pp. 22-23

FASES DE LA APARICIÓN METALÚRGICA EN EL RESTO DEL CONTINENTE

Dorothy Hosler, arqueóloga y etnóloga de los Estados Unidos proporciona en su libro *Los sonidos y colores del poder*¹⁰ datos cronológicos de la aparición del trabajo metalúrgico en el continente Americano. Hosler coincide con Lechtman en que la metalurgia tuvo sus orígenes en territorio peruano y considera su aparición en 1500 a.C. Adicionalmente con base a sus múltiples investigaciones en diferentes territorios del continente estima que en Colombia la metalurgia surgió aproximadamente entre el 500-200 a.C, en Ecuador y el sur de Centroamérica alrededor de 200-300 d.C. En Mesoamérica, lugar que nos interesa principalmente a los mexicanos, estima que el desarrollo metalúrgico se dio en el 600 d.C., y que este se originó en el occidente de México.

Hosler menciona que no se ha podido precisar si el desarrollo metalúrgico en nuestro continente se dio de manera independiente o si surgió de una fuente en común, sin embargo sí descarta la posibilidad de estar relacionadas con metalurgias de China, Medio Oriente y África. Afirma también que si bien la metalurgia del occidente de México se desarrolló con influencias de la sudamericana y centroamericana, ésta empezó a desarrollar características propias que más tarde le darían una identidad propia.

FASES DE APARICIÓN METALÚRGICA PRECOLOMBINA	
AÑO	LUGAR
1500 a.C.	Tierras altas del Perú
500-200 a. C	Colombia
200-300 d.C	Ecuador y Sur de Centroamérica
600 d. C	Mesoamérica (Occidente de México)

Fig.2 Tabla cronológica de la aparición metalúrgica Precolombina

10 Hosler, Dorothy, tr. Williams Eduardo. *Los sonidos y colores del poder, La tecnología sagrada del occidente de México*. Primera edición en español, El Colegio Mexiquense, A. C., Edo. México, México, 2005. Cap 1 pp. 42-45

CÓMO LLEGÓ A MESOAMÉRICA EL OFICIO METALÚRGICO

Se tienen dos hipótesis interesantes acerca de la llegada a Mesoamérica del oficio metalúrgico y ambas resultan razonables, pero difícil de precisar cuál es la acertada.

La primera la manifiesta la investigadora Dorothy Hosler,¹¹ quien estima que entre el 600 y 700 d.C., se empezó con el desarrollo metalúrgico en el occidente de Mesoamérica y que éste llegó de tierras sudamericanas vía marítima a través del intercambio comercial entre culturas Sudamericanas y Mesoamericanas del Occidente de lo que hoy es México y lo explica de la siguiente manera:

“...De Tonatlan Jalisco, procede el que parece ser el objeto más temprano: una pieza de metal de hoja fechada alrededor de 600 d.C., o posiblemente antes (Mountjoy y Torres 1985). Dos cascabeles elaborados con la técnica de vaciado a la cera perdida con fecha de ca. 650-750 d.C. han sido excavados en el Cerro del Huistle (Hers 1990), también en Jalisco. Así la tecnología que a continuación se desarrolló en occidente antecedió a la metalurgia en cualquier otra área de Mesoamérica durante trecientos o cuatrocientos años. Muchos investigadores (por ejemplo Arsandaux y River 1921; Meighan 1969, Pendergast 1962) han sostenido que la metalurgia se introdujo al occidente de México de Centro o Sudamérica a través del comercio marítimo...”

Oscar Flores en su libro *Tecnología y diseño del México prehispánico*¹² habla también de esta primera hipótesis coincidiendo con Hosler en que estos procesos tecnológicos llegaron de tierras sudamericanas, aunque él no menciona el Occidente de México, sí indica las costas del Pacífico mexicano en Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Flores se basa en un testimonio de un español de nombre Rodrigo de Albornoz quien en una carta a la corte de España justifica la fundación del pueblo y astillero de Zacatula, Guerrero; como puente para obtener mayores riquezas y describe en su carta:

“...Los navios que se hacían en Zacatula y un bergantín están acabados, y ya pueden ir a descubrir y seguir el camino de la especiería, que según los pilotos (...) está de Zacatula está de 600 a 700 leguas, y hay nuevas (noticias) de indios que

11 Hosler, Dorothy. *Los sonidos y colores del poder, la tecnología metalúrgica sagrada del occidente de México*, editado por El colegio mexiquense, A.C, versión en español impresa en México. 2005. pp. 91-93

12 Salinas Flores, Oscar. *Tecnologías y diseño en el México Prehispánico, Teoría y práctica*. Editado por Designio, México. Segunda edición 2010.

dicen que en el camino hay islas ricas en perlas y piedras preciosas, y viendo a la parte del sur ha de haber, según razón, oro en abundancia, y preguntando a los indios de aquella costa de Zacatula cómo saben que debe haber por allí islas, dicen que muchas veces oyeron a sus padres y abuelos que, de cierto en cierto tiempo, solían venir a aquella costa indios de ciertas islas hacia el sur que señalan, y que venían en unas grandes piraguas y les traían cosas gentiles de rescate y llevaban ellos otras de la tierra, y que algunas veces, cuando la mar andaba brava, que suele haber grandes olas en aquella parte del sur más que en otra parte ninguna, los que venían se quedaban acá cinco o seis meses hasta que llegaba el buen tiempo, se sosegaba el mar e tornaban a ir, y así se tiene por cierto hay islas cerca, y que hay razón de ser ricas...”

La segunda hipótesis sugiere que el oficio metalúrgico llegó primero a Centroamérica y en consecuencia de la expansión de algunas culturas de México se dieron los primeros contactos directos con esta innovadora actividad y posteriormente se importarían a nuestro territorio.¹³

Sin embargo, resulta difícil llegar a conocer la verdad, y convencido también Oscar Flores llega a la conclusión que lo más probable es que la metalurgia haya llegado a Mesoamérica por las dos vías. ¿Por dónde primero? no se puede precisar.

Lo que sí queda demostrado es que el desarrollo metalúrgico llegó a Mesoamérica tardíamente. Nuestras culturas Mesoamericanas eran por excelencia culturas líticas y posteriormente esta sensibilidad artística la plasmarían en el arte metalúrgico enseñado por aquellos lejanos pobladores del sur de nuestro continente para que este conocimiento aún hoy en día persista.

PRINCIPALES CULTURAS ANDINAS DEL PERÚ CON ALTO NIVEL DE DESARROLLO METALÚRGICO

Se consideraría que a partir de los primeros trabajos elaborados en oro da inicio el desarrollo metalúrgico en el Perú, sin embargo esto no se acredita del todo pues se cree que estos antiguos trabajos se realizaron utilizando metal nativo, en este caso el oro, es decir el oro nativo que se encontraron esos antiguos artesanos en pequeñas pepitas de oro, las cuales laminaron de manera rústica hasta obtener delgadas laminillas que posteriormente transformarían en objetos de uso personal en su

13 Salinas Flores, Oscar. Tecnologías y diseño en el México Prehispánico, Teoría y práctica, editado por Designio, México. Segunda edición 2010

mayoría. Por esta razón no se puede visualizar un entorno netamente metalúrgico.¹⁴

A raíz de lo anterior, a los primeros pueblos que tuvieron estos intentos se les conoce como premetalúrgicos, entre los más representativos aparecen los Cupisnique, cuyas características de sus trabajos eran burdas y entre los objetos que fabricaban estaban sortijas, depiladores, colgajos y cuentas.¹⁵

Pueblos como Chavín de Huantar, Paracas y Vicus mostraron avances notables, en los que se perciben trabajos mejor elaborados.

Se considera que el más alto nivel de desarrollo de las actividades metalúrgicas por poseer el mayor conocimiento en cuanto a la extracción del metal, transformación y producción técnica de objetos, se alcanza a partir de las culturas Moche y Nazca (100-700 d.C), Lambayeque y Chimú (entre 700 y el 1400 d.C.) y por la cultura Inca (1200-1532 d. C).¹⁶

Entonces se lograron obtener técnicas de elaboración más complejas con hechura de moldes, que les permitía elaborar objetos con un nivel de dificultad más alto y detallado combinando materiales diversos como conchas y piedras preciosas y semipreciosas; además de que ya se tenía un dominio amplio en la preparación de aleaciones, motivo principal de esta investigación.

DESARROLLO METALÚRGICO DE LA CULTURA MOCHE

Los antiguos artesanos moches ejecutaron con gran maestría todas las técnicas de producción de joyería y orfebrería. Eran capaces de fabricar delgadas láminas de oro y plata que en combinación con otras técnicas les permitieron elaborar objetos de gran calidad.

El proceso de laminación consistía en el martillado del metal utilizando como herramienta un percusor de piedra, sobre otra piedra plana; el

14 Schulze, Niklas. Tesis El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de investigaciones antropológicas, Posgrado en Antropología. Ciudad de México, México. 2008. Subcapítulo 7.2.3. La zona andina. pp. 171-172

15 Larco de Álvarez de Calderón, Isabel. El oro de las antiguas culturas peruanas, El oro de América. Sociedad Estatal. Sevilla, España. 1992. pp. 174-176

16 Larco de Álvarez de Calderón, Isabel. La metalurgia y orfebrería en el antiguo Perú, El oro de América. Sociedad Estatal. Sevilla, España. 1992. pp. 154-156

metal era constantemente calentado para evitar cuarteaduras en la lámina.

Posteriormente al proceso de laminación del metal, procedían al recurso de las técnicas de decoración según lo requería el objeto a elaborar. Las llamadas técnicas de decoración son el embutido, repujado, calado, recortado, cincelado, granulado, e incrustaciones de piedra para el trabajo de mosaico.

En otro grupo de técnicas se encuentran las llamadas metalúrgicas, denominadas así porque tienen que ver con el uso del calor, estas son la fusión por soldadura o sudado de metales, y los procesos de vaciado en arcilla o la cera perdida.

Se considera uno de sus mayores aportes en el quehacer metalúrgico de los artesanos moches el perfeccionamiento técnico de la tumbaga y el desarrollo de la técnica del dorado/plateado. Heather Lechtman, investigadora especial de las técnicas moche,¹⁷ ha hecho estudios precisos en lo que se refiere a las aleaciones y las mencionadas técnicas de dorado/plateado desarrolladas por estos artesanos.

En sus comentarios escritos derivados de sus múltiples investigaciones, Lechtman describe la técnica del dorado por enriquecimiento de la siguiente manera:

"... Un lingote hecho de tal aleación puede ser de color rojo cobrizo, rosado o dorado, según su contenido de oro. Cuando uno de esos lingotes se martilla para obtener una lámina delgada de metal se pierde cobre en 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 vera 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."¹⁸

17 Lechtman, Heather. Plata, Los orfebres olvidados de América. El Museo chileno de arte Precolombino. Santiago. 1991. Industrial Gráfica S. A, Lima, Perú, 2002. Capítulo. Las aleaciones de Plata y sus usos. pp. 78-81

18 Lechtman, Heather. "Traditions and Styles in Central Andean Metalworking", en: Maddin, Robert (ed.), The Beginning of the Use of Metals and Alloys, Papers from the Second International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys, Zhenzhou, China, 21 - 26 October 1986, pp. 344 - 378, MIT, Cambridge, MA.

Entre otras técnicas de dorado utilizaron una llamada técnica por reemplazo electroquímico y por fusión que consiste en la aplicación de una aleación de oro fundido en un objeto hecho de un metal o aleación de mayor punto de fusión. Este sustrato puede ser sumergido en el baño de metal fundido o, si sólo se desea dorar una de las superficies, puede ser aplicado localmente.¹⁹

Finalmente se desarrolló también otra técnica por aplicación mecánica, que es el dorado o enchapado por hoja o lámina, aunque su uso fue muy esporádico.

¿QUÉ PASABA EN MESOAMÉRICA DURANTE EL ESPLENDOR METALÚRGICO MOCHE?

Una vez aclarado que la actividad metalúrgica en Mesoamérica se dio tardíamente y que surgió en territorio andino en concreto por culturas peruanas, pasemos ahora a las actividades de las principales culturas mesoamericanas que se desarrollaban en paralelo con la cultura moche en su periodo de máximo esplendor (450-550 d.C.), elegida para esta investigación por ser el mejor referente en el rubro metalúrgico.

El moche IV (450-550 d.C.) periodo de mayor auge de esta cultura, transcurrió de manera simultánea con el periodo clásico temprano mesoamericano que curiosamente coincidió con el impresionante periodo de mayor esplendor de Teotihuacán, convertido en la gran metrópoli multiétnica del Valle de México, cuya influencia se extendió hasta Monte Albán, capital del pueblo Zapoteca y a la lejana área Maya.

Este fue el periodo de gran desarrollo en las artes en Mesoamérica, los teotihuacanos sorprenden por su imponente arquitectura decorada con relieves y portentosas esculturas con excelsas pinturas murales; trabajaron la cerámica y sobresalen sus trabajos lapidarios con obsidiana, turquesas, jade, conchas y demás piedras del lugar, en especial el trabajo de sus máscaras recubiertas con la técnica del mosaico.²⁰

En la región maya surgía Palenque en el año 431 d. C. mencionando este acontecimiento por la importancia que tiene en la historia de Mesoamérica

19 Torres Della Pina, José. Plata, transformación en el arte precolombino del Perú. Editorial Industrial Gráfica S. A, Lima, Perú, 2002. Capítulo. Las aleaciones de Plata y sus usos. pp. 78-81

20 Siliotti, Alberto. Los tesoros ocultos de la antigüedad. Reditar Libros, S. L, Vercelli, Italia, 2007

TIEMPORALIDAD Y ESPACIALIDAD

recordado por Pakal soberano descendiente directo de gobernantes y que ascendió al poder con tan solo 12 años de edad. Durante su reinado se dedicó a remodelar importantes edificios de la ciudad. En su arquitectura, los mayas dejaron relatos de algunos de los más importantes acontecimientos de la vida del rey en lápidas y bajorrelieves. Eran excelentes en la manufactura de objetos en hueso, sílex, todo tipo de piedras y estuco.

Pakal falleció en el año 683 d.C. a la edad de ochenta años. El descubrimiento de su tumba ha sido considerado de los más importantes comparado como el de Tutankamón en Egipto y el señor de Sipán en Perú. Dentro de la última morada de Pakal se encontró un rico ajuar con una cuantiosa cantidad de joyas exclusivas del soberano elaboradas con las más finas piedras de jade, obsidiana, concha, perlas, y objetos escultóricos trabajados en estuco. El rico tesoro encontrado en la tumba real de este soberano ha permitido mostrar la destreza técnica del arte maya, entre estos se puede apreciar el trabajo lapidario en jade en combinación con conchas y piedras preciosas técnicamente igual que los teotihuacanos pero con características mayas.

Por otra parte la ciudad de Monte Albán se fundaba de manera simultánea a Palenque, situada en territorio que hoy corresponde al estado de Oaxaca, en ella se estableció la cultura zapoteca y posteriormente los Mixtecas. Monte Albán se erigió alrededor del año 500 a.C. pero su época de gran esplendor fue entre 500 y 600 d.C.

Los zapotecas eran buenos ceramistas caracterizándose por su escultura-cerámica elaborada con gran destreza, eran buenos talladores de piedra, hacían relieves para sus construcciones, pintaban frescos en el interior de sus tumbas, principalmente las enlucían con estuco.

Posterior a los zapotecas surgió la cultura mixteca quienes destacarían por su dominio en la metalurgia trabajando oro, plata, y cerámica policromada. Aquí surge un dato relevante, Alfonso Caso quien participó en las excavaciones de la célebre tumba no.7 de Monte Albán de donde se ha recabado información tanto de la cultura Zapoteca y Mixteca ratifica el dato que se ha hecho en referencia del surgimiento de la metalurgia en Mesoamérica sugiriendo que este conocimiento probablemente proviene de los pueblos de Sudamérica o Centroamérica.²¹

21 Siliotti, Alberto. Los tesoros ocultos de la antigüedad. Reditar Libros, S. L., Vercelli, Italia, 2007.

Por ser parte relevante de esta investigación se consideró pertinente hacer una breve síntesis general de la cultura Moche para tener referencia acerca del contexto histórico donde se situó y la importancia que representa entre las culturas precolombinas especialmente en la producción metalúrgica.

En las investigaciones del arqueólogo Walter Alva se afirma que la cultura moche o también llamada mochica se desarrolló entre los siglos I y VII d. C.,²² y se situó a lo largo de una extensa y delgada franja de desierto flanqueada por la costa norte del Perú entre el Pacífico y los Andes. Cabe señalar que hay otros autores que difieren en la temporalidad. Federico Kauffmann la ubica en el 50-800 d.C.,²³ Carolina Orsini en el 0-800 d.C.,²⁴ cuyas bibliografías han sido revisadas para esta investigación.

Los autores citados coinciden que basándose en información obtenida de numerosas investigaciones arqueológicas oficiales, en el asentamiento geográfico donde se desarrolló la cultura moche se presentan una serie de estructuras arquitectónicas donde alguna vez se erigieron construcciones que funcionaron como templos, palacios, fortalezas, necrópolis y antiguos sistemas de riego; lo que demuestra que esta cultura tuvo una compleja organización social altamente desarrollada en lo tecnológico y en lo artístico.

22 Alva, Walter. "Esplendor y misterios de las tumbas de la dinastía Mochica." en Los tesoros ocultos de la antigüedad, editado por Alberto Siliotti, 404. Vercelli, Italia: Reditar Libros, S. L., 2007.

23 Kauffmann, Federico. "The natural World." en Ancestors of the Incas, editado por Roberto Gheller, 20. Lima, Perú: Forma e imagen, 2007.

24 Orsini, Carolina. "Pre-Inca Chronology and Cultures." en The Incas, History and treasures of an ancient civilization, editado por Valeria Manfredi de Fabianis, 35. Vercelli, Italia: White Star Publishers, 2010. Edición revisada.

EL CONTROL TERRITORIAL

Geográficamente en el norte, los mochicas se habían extendido por el valle del río Jetepeque, cuyos asentamientos principales fueron San José de Moro y la Huaca Dos Cabezas, y por el valle del río Lambayeque, donde se encuentran Sipán y Pampa Grande.

Esta cultura norteña destacó en el desarrollo de la metalurgia del cobre, de la que se han encontrado magníficos ejemplos en algunas tumbas de gobernantes, como la famosa sepultura del Señor de Sipán, descubierta en 1987 por el arqueólogo peruano Walter Alva, y que proporcionó un espectacular tesoro de piezas de orfebrería de gran belleza. Los mochicas conocieron las técnicas del laminado, dorado, repujado y vaciado, y dominaron la aleación de metales. Usaron oro, plata, cobre, plomo, estaño e incluso mercurio.

En el sur, los mochicas ocuparon el valle del río Moche, donde se localizan la Huaca del Sol y la Huaca de la Luna, ampliando sus dominios por el valle del río Chicama, donde se halla el complejo ceremonial El Brujo. Los mochicas sureños destacaron por su dominio de las técnicas de alfarería, ya que mientras en el norte las formas cerámicas son más sencillas, en colores crema y rojo, en esta zona se han encontrado la mayoría de las cerámicas de formas animales elaboradas por este pueblo.

Tanto el sur como el norte son zonas de gran aridez, y los mochicas tuvieron que vencer al desierto mediante la irrigación artificial. Desviaron el agua de los ríos que bajan de los Andes y con ladrillos de barro, crearon un extenso sistema de acueductos, muchos de los cuales siguen en uso. De esta forma desarrollaron una agricultura, con una extensa variedad de cultivos.

También explotaron ampliamente los recursos marinos, de los que el océano Pacífico les proveía en abundancia



Fig.3 Mapa de distribución geográfica El mapa muestra la distribución geográfica de la cultura Moche donde se puede apreciar los lugares donde se ubican sus principales asentamientos y los sitios donde se erigieron sus imponentes construcciones tanto en el norte como en el sur

*Tomado de <http://historiaperuana.pe/periodo-autoctono/cultura-mochica/> (última consulta 8 de junio de 2016)

ESTRUCTURA SOCIAL

Es interesante la manera en como se ha venido reconstruyendo la historia acerca de las culturas andinas en especial para nuestra causa la cultura moche. Hay dos investigadores que han aportado información apoyándose en diferentes medios, Rafael Larco Hoyle²⁵ dedicó muchas horas de trabajo investigando esta cultura obteniendo datos relevantes mediante el estudio exhaustivo y cauteloso del trabajo cerámico de esta civilización que como se mencionó al principio, la cerámica por sus características particulares ha funcionado como fuente de documentación y el trabajo de este autor ha sido ampliamente reconocido.

Por su parte Walter Alva²⁶ ha hecho lo propio desde otro tipo de fuentes de igual importancia como son las tumbas o entierros. Ambos autores desde diferentes perspectivas han contribuido a en la mayor parte de la reconstrucción histórica de esta cultura, de tal modo que se utilizó la bibliografía que ellos han aportado públicamente para hacer un esbozo del contexto histórico en el que se desarrolló este pueblo andino.

La estructura social de la cultura moche partiendo de su esquema de gobierno tuvo un firme sentido socialista, con un gobierno dinástico, teocrático, omnipotente, regido por estrictas normas, donde se recompensaba todo mérito y acción generosa, y se penalizaba rigurosamente toda falta. Con esta férrea disciplina de gobierno lograron encaminarse al progreso alcanzando los más altos niveles de desarrollo sobresaliendo su arte que llegó a un alto grado de perfección.

En el esquema político social de los Moche se encontraba en el mando principal el llamado "Cie-quich" o Gran Señor; en segundo grado de importancia estaba los llamados "Alaec" o caciques, representantes inmediatos del "Cie-quich"; en tercer lugar se encontraban los sacerdotes y al último, como suele suceder, se encontraba la gente del pueblo en su mayoría campesinos, pescadores y comerciantes.

Como dato curioso se creó que los antiguos artesanos moches gozaban de un buen status social gracias a que ellos de cierta manera con su arte en la construcción de objetos en metales preciosos exclusivos para los personajes de élite, contribuían en la formación de la identidad jerárquica de estos individuos por esta razón los artesanos metaleros vivieron en estrecho contacto con las élites.²⁷

25 Larco Hoyle, Rafael. Los Mochicas, editado por Museo arqueológico, Rafael Larco Hoyle, Lima, Perú., 2001.pp.97-98 libro I

26 Alva, Walter. "Moche Culture and the Royal Tombs of Sipán." en Inca,Origins and Misteries of the Civilisation of Gold, editadoporBrescia, Museo di Santa Giulia, 211. Venice, Italy: Marsilio, 2010.

27 Valverde, María Inés, Castro de la Mata, Pamela. "The ideology and technology of



Fig.4 Esquema piramidal de la sociedad moche

Los soberanos mochicas eran gobernantes omnipotentes, en manos de estos grandes señores estaba concentrado el poder del estado. Para tener un control absoluto sobre todo su territorio facultaban a los segundos en el poder llamados "Alae" otorgándoles autoridad para ser representados en todos los valles que conformaban su imperio, estableciendo una completa jerarquía de gobernantes.

El "Cie-quich" impartía sus órdenes y ejercía justicia desde su fastuoso palacio, no solamente se limitaba a impartir órdenes, en ocasiones se daba tiempo para recorrer sus dominios y observar de cerca las necesidades de sus gobernados.

En estas visitas de estado, los soberanos eran transportados en lujosas andas o literas, cargadas en hombros de sus súbditos de confianza, acompañados de un numeroso cortejo militar, mensajeros y la muchedumbre.

Estos grandes jerarcas, además de controlar el régimen de administración política, estaban al mando también del poder militar. Dentro de la milicia ostentaban el título de Gran General, y eran ellos propiamente los que dirigían sus ejércitos a la guerra, y es ésta la razón por la que icónicamente siempre se les representa luciendo sus uniformes militares y armados.

metals in ancient Peru". en Inca, Origins and Misteries of the Civilisation of Gold, editado porBrescia, Museo di Santa Giulia, 41. Venice, Italy: Marsilio, 2010.

El pueblo consideraba de origen divino a sus jefes, y les guardaban un profundo respeto, a tal grado que cuando estos fallecían se les hacía espléndidas sepulturas donde se les colocaba con suntuosos ajueres funerarios de valiosos objetos, acompañados de un séquito especial con guardias, esclavos, concubinas incluso mascotas, se les sacrificaban animales como las llamas, se hacía todo esto con la creencia de hacerle a su Señor más agradable el viaje al más allá y conseguir el favor de las divinidades para su gran jerarca fallecido, ejemplo de lo anterior lo verifica la tumba de “El Señor de Sipán”.²⁸



Fig.5 Recreación artística del Señor de Sipán, personaje jerárquico Moche. Museo Tumbas Reales de Sipán

*Tomado de <http://lifestyle.americaeconomia.com/articulos/museo-peruano-que-alberga-al-senor-de-sipan-alcanza-2-millones-de-visitantes> (última consulta 28 de septiembre de 2016)

28 Alva, Walter. “Esplendor y misterios de las tumbas de la dinastía Mochica.” en Los tesoros ocultos de la antigüedad, editado por Alberto Siliotti, 404. Vercelli, Italia: Reditar Libros, S. L., 2007.



Fig.6 Cetro de mando y aureola semilunar, objetos de jerarquización que portaban solo los soberanos de más alto rango. Museo Tumbas Reales de Sipán

*Tomado de <https://lugaresparavisitar21.wordpress.com/2014/08/24/senor-sipan-chiclayo-peru/> (última consulta 28 de septiembre de 2016)

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

De acuerdo a los estudios realizado por Walter Alva,²⁹ define al pueblo moche como una cultura altamente evolucionada en su tiempo. Tenían un fuerte potencial en la agricultura basada en sus complejos sistemas de riego construidos con una alta tecnología hidráulica diseñada para la captación del agua de lluvias que se distribuyó en los diversos canales y terrazas construidas en las laderas de esos terrenos desérticos.

Lo moches eran excelentes navegantes, esta habilidad les permitió la explotación de los recursos del mar y establecer la actividad comercial con otros pueblos. La caza, la producción textil, y la cerámica fueron actividades importantes complementarias que ayudaron a mantener la fuerte base de la economía moche.

29 Alva, Walter. “Moche Culture and the Royal Tombs of Sipán.” En Inca, Origins and Mysteries of the Civilization of Gold, editado por Brescia, Museo di Santa Giulia, 211. Venice, Italy: Marsilio, 2010.

En virtud del creciente avance tecnológico en la metalurgia, se gestó un intenso proceso de innovación. El cobre empezó a sustituir a la piedra como materia prima para la manufactura de herramientas de trabajo, incidiendo notablemente en los procesos laborales, y tecnológicos acortando tiempos y esfuerzos en la mano de obra de todas sus actividades, incidiendo notablemente a la aceleración de su crecimiento industrial.

Indudablemente la metalurgia fue el detonante que permitió el desarrollo de la cultura moche, por lo cual es considerada como la mejor en este oficio en relación con otras culturas antecesoras y posteriores que se emplearon en el quehacer metalúrgico. Más adelante se hablará a detalle de este aspecto.

COSMOVISIÓN

El oro fue considerado por el pueblo moche como un metal sagrado el cual estaba fuertemente relacionado con la energía creativa del sol que garantizaba la supervivencia, fertilidad, y abundancia. A través de la transformación artística, éste trascendía en su forma terrenal para llegar ser una tangible expresión de estatus, poder y divinidad.

Tanto el oro como la plata han sido relacionados con míticos simbolismos. Walter Alva³⁰ menciona que esta gente le dio un significado especial a los metales para representar dualidades básicas humanas como masculino / femenino o sol / luna.

El oro y la plata simbolizaban la ancestral dualidad entre el sol y la luna, la vida y la muerte, los metales preciosos eran considerados materia divina, por esa razón sólo se utilizaba para adornar a los grandes personajes para distinguir jerarquías como Gobernantes y Sacerdotes.

Además del oro y la plata, las aleaciones por la variación de tonos de color también fueron incluidas en estas cosmologías con advocación a cultos lunares.

El principio de dualidad o bipartición del pueblo moche, se buscó en todo momento con el fin de mantener un equilibrio entre sociedad y naturaleza, política y religión, que se ven reflejados en sus usos y costumbres tanto en la vida cotidiana como en la vida posterior en la que ellos creían.

30 Alva, Walter. "Moche Culture and the Royal Tombs of Sipán." En *Inca, Origins and Mysteries of the Civilisation of Gold*, editado por Brescia, Museo di Santa Giulia, 212. Venice, Italy: Marsilio, 2010.

En sus trabajos de orfebrería, representaban a sus deidades con estos metales preciosos. Tenían un dios al cual le ofrendaban sacrificios humanos para complacerlo, era llamado Ai Apaec. Lo representaban también como una dualidad, en este caso antropo-felina, con la boca abierta enseñando sus colmillos en forma amenazante. Se le consideraba a esta deidad como un Dios implacable al cual le tenían cierto temor. Se tenía la creencia que esta deidad tenía injerencia en el clima.

DECLIVE DE LA CULTURA MOCHE

No ha sido posible determinar con certeza sobre el fin de la cultura Moche, sin embargo se tiene una hipótesis fuerte que la debacle de este pueblo se debió a causa del fenómeno natural que actualmente se le conoce como "El niño".³¹

Este evento incidió considerablemente en la vida económica y social moche, a tal grado que en repetidas ocasiones sus líderes tuvieron que abandonar sus centros políticos, religiosos y administrativos a causa de las inclemencias causadas por los drásticos efectos climáticos.

Por estudios realizados en los vestigios moches se ha podido establecer que hubo precipitaciones muy fuertes en la zona de Sipán obligando a sus jerarcas a mudarse al vecino asentamiento de Pampa Grande para seguir controlando desde allí el valle de Lambayeque.

No ajenos de esta terrible situación, los señores de Cerro Blanco tuvieron que dejar el lugar para reubicarse en el asentamiento de Galindo, situado cerca del río Moche. Desde Galindo, que se convirtió en el centro mayor de la zona, los moches tenían el control de los sistemas de irrigación y acceso a las tierras fértiles del valle del río Moche. El pueblo se reubicó junto con sus jerarcas para tener lo más cerca posible el agua para la irrigación de sus cultivos.

Estos desastrosos acontecimientos naturales debilitaron gravemente las instituciones mochicas, provocando una desestabilización de gobierno. La nobleza, distante de las actividades de sus súbditos, se ocupaba en disputas dinásticas y ceremonias rituales.

Muy a su pesar de la terrible situación en la que se encontraban, la élite moche se negaba a renunciar a sus privilegios ancestrales.

31 Alva, Walter. *Sipán descubrimiento e investigación*. Edición del autor. Lambayeque 2004. Fagan, Brian. *La corriente de El Niño y el destino de las civilizaciones*. Barcelona 2010.

En consecuencia, el pueblo culpó a sus gobernantes de la caótica situación y de haber perdido el favor de los dioses. En actos desesperados por controlar la situación, los jefes incrementaron los sacrificios humanos para aplacar a las poderosas fuerzas de la naturaleza para ganarse el favor divino, sin lograr absolutamente nada.

A finales del siglo VII, la situación empeoró, las lluvias provocadas por el fenómeno conocido actualmente como El Niño arrasaron muchos sistemas de regadío cercanos a Pampa Grande y Galindo. Las torrenciales lluvias destruyeron palacios y pirámides, construidos con barro y por ende vulnerables a la acción del agua. Los ríos se salieron de sus cauces y el lodo arrasó las tierras cultivables como pequeños poblados. Las extremas inundaciones contaminaron las principales fuentes de abastecimiento de agua y erosionaron el terreno cultivable y las epidemias provocaron numerosas muertes.

En consecuencia, ambos centros fueron abandonados hacia el año 750 presentándose una segregación de la población formando pequeños grupos independientes, lo que colapsó en definitiva el sistema político mochica.

Es posible que a raíz de la terrible situación estallara una guerra civil, datos arqueológicos señalan que los mochicas, tras abandonar sus antiguos asentamientos, crearon otros nuevos, donde las tradicionales huacas de antaño se sustituyeron por fortalezas.

Ya sin control sobre sus gobernados, los soberanos mochicas se enfrentaron entre sí por tomar el control de los escasos recursos que quedaban en la zona. Los últimos asentamientos no pudieron evitar caer ante el emergente Estado huari (o wari), que conquistó la mayoría de los señoríos costeros y de la sierra de la zona central del Pacífico peruano

Por lo que se ha revisado hasta el momento en torno a este pueblo puede apreciarse el gran desarrollo que alcanzaron en todos sus aspectos, especialmente en el metalúrgico, donde afortunadamente se cuenta con información por parte de investigadores que han encontrado vestigios de los centros de trabajo de los antiguos artesanos moche.

J. Grossman³² en sus investigaciones ha encontrado testimonios fehacientes de lo que en su momento fue un taller de metalurgia en un lugar llamado Waywaka, Andahuaylas. Entre sus descubrimientos encontró vestigios propios de la actividad metalúrgica como herramientas de orfebre, algunos trozos de metal como laminillas de oro listas para trabajarse. Grossman estima que dichas evidencias datan alrededor de 1500 a. C. y es en base a estas afirmaciones por las que autores como Hosler y Sulcheze asignan a esta fecha como el inicio propio de la actividad metalúrgica en América.

Por su parte Walter Alva³³ ha ampliado más el panorama dándole seguimiento al tema mediante el estudio de otros hallazgos similares y aprecia que a pesar de la gran distancia de temporalidad entre unos vestigios y otros, se ha mantenido una continuidad a través del tiempo y lo dice textualmente:

«Los orfebres inician y mantienen indeclinablemente sus técnicas de trabajo martillando y laminando el metal. La lámina plana, luego repujada, doblada, rolada, grabada, unida mecánicamente o por soldadura, constituyó el elemento básico de toda labor orfebre, pudiendo ir desde placas relievadas a esculturas huecas». (Alva, 1992: 114)

Grossman y Alva, mediante el estudio a esos vestigios arqueológicos que alguna vez funcionaron como centros de trabajo metalúrgico han podido deducir la función de cada espacio para las diversas labores metalúrgicas desde el procesamiento de los metales hasta la transformación de los mismos en diversos objetos.

32 GROSSMAN, J., 1972 – An ancient gold worker's tool kit. *Archaeology*, 25: 270-275.

33 ALVA, W., 1992 – Orfebrería del Formativo. In: *Oro del Antiguo Perú*: 17-116; Lima: Banco de Crédito del Perú. Colección Artes y Tesoros del Perú.

En el interior de este espacio utilizado como taller se tuvo primordialmente un lugar apto para la fundición de los metales, donde situaron el horno para fundir el mineral obteniéndose pequeñas partículas de metal llamadas «perlas de metal» (*prills*), posteriormente se apartaban esas pequeños trozos de metal y se les fundía en crisoles formando tejuelos que más tarde transformaban en lámina mediante el procedimiento de martilleo constante y recalentándolos frecuentemente en los fogones. Se contaba también con un área donde una vez obtenida la lámina de los tejuelos, ésta era transformada en objetos y trabajada con diversas técnicas que dominaban a la perfección.



Fig.7 Taller Orfebre registrado en el Conjunto Arquitectónico 27. Vista de sur a norte durante el proceso de excavación*
*Tomado de <https://bifea.revues.org/4574?lang=en> (última consulta 15 julio 2016)

PROCESOS TÉCNICOS Y HERRAMIENTAS DEL ARTESANO MOCHE

Entre las principales técnicas utilizadas por los orfebres andinos, la que predominó sobre todas fue el laminado, que permitía al artesano alcanzar excelentes resultados. El laminado y martillado son técnicas de un alto grado de dificultad que utilizaron los orfebres de los Andes Centrales;³⁴ es de destacarse la complejidad técnica para lograr láminas de tamaño considerable golpeando un lingote o trozo de metal con martillos de piedra sin mango para sujetarse.

Para esta técnica además del buen manejo de los martillos y yunques, se requiere también del conocimiento técnico de las aleaciones, pues así como es indispensable saber qué tipo de martillo se debe usar para cada labor, de igual manera es importante saber acerca del comportamiento de las aleaciones así como del color de las mismas.

Los orfebres moche sabían calcular muy bien las cantidades y peso de cada uno de los metales en las aleaciones que manejaban, de igual manera podían calcular la cantidad de metal, grosor y el tamaño de lámina para los objetos que elaboraban, además se ponía atención en el uso para lo cual eran confeccionados, es decir, cuidaban aspectos como el color de la superficie, la combinación con otros materiales y la ergonomía como puede apreciarse en los tocados, narigueras, brazaletes, y en general, en los lujosos ajuares de joyas que usaban los altos jerarcas, como el señor de Sipán y la Señora del Cao.³⁵

El artesano moche también tenía habilidad para realizar uniones y ensamblajes mecánicos con sistemas de lengüetas, alambre o grapas; podía realizar complejas soldaduras haciendo usos de las aleaciones que le permitían controlar el punto de fusión para soldar piezas, lo cual le permitía hacer módulos huecos para objetos de joyería.

Con estas habilidades manuales sumadas a otras técnicas complejas como el trabajo de la cera perdida y el mosaico con piedras preciosas como la turquesa y la concha, los artesanos moches crearon un sin número de objetos de asombrosa belleza y derroche de destreza técnica.

³⁴ Carcedo de Mufarech, Paloma. "Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas." Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú.

³⁵ Sánchez Alegría, Ruby, Sánchez Arroyo, Claudia, Ventura Mantilla, Solange Elizabeth. "Ensayo." En Roll de la mujer en la cultura Mochica, editado por Colegio privado Bilingüe La Asunción, Trujillo, Perú, 2010. Siliotti, Alberto. Los tesoros ocultos de la antigüedad. Editar Libros, S. L., Vercelli, Italia, 2007.

Para los procesos de fundición los orfebres moche utilizaron carbón de piedra y cuarzo, fabricaron moldes de arcilla que les permitió hacer piezas con mucho detalle utilizando la técnica de la cera perdida.

Estos antiguos artesanos podían hacer diversos tipos de unión de módulos de forma mecánica a través de distintos modos de engarce o mediante soldadura.

Los procedimientos técnicos son bastante complejos, hacían la soldadura en alambres muy delgados. Ésta se hacía con oro de baja ley o con aleación de cobre. Las aleaciones se manifiestan especialmente en las soldaduras: los mochicas llegaron a dominar a la perfección esta etapa del arte de los metales.



Fig.8 Recreación de fundición en horno de barro avivando el fuego con soplores de caña los cuales llamaban pucunas



Fig.9 Recreación de técnica antigua de soldadura con pipeta *

*Imágenes obtenidas del blog Mochicas-monografía (Última consulta 20 julio 2016)
<http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/18117612/Mochicas---monografia.html>

HERRAMIENTAS LÍTICAS

Las primeras herramientas que utilizaron los orfebres mochicos eran de material lítico de extrema dureza, (fig 10) de acuerdo a sus diferentes necesidades técnicas fabricaron martillos para labores de golpeteo y otros llamados alisadores los cuales se utilizaban para los terminados de las superficies.

El uso del cobre para la elaboración de herramientas como cinceles propios para el trabajo de la orfebrería fue posterior.



Fig.10. Colección de herramientas líticas del Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú

**Tomado de Carcedo de Mufarech, Paloma. "Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas." Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú

Mediante el estudio morfológico a estas rudimentarias herramientas como su forma y peso, Paloma Carcedo de Mufarach³⁶ explica a detalle el posible uso que estos tuvieron. Los clasifica de la siguiente manera: El conjunto de herramientas que se muestra (**fig.11**) corresponde a tres yunques o llamados también tases con martillos de diferentes tamaños, los yunques están elaborados con mineral de hierro, basalto verde y riolita y los martillos con basalto verde, basalto negro, roca ígnea como la magnetita o hematita y el granate.



Fig.11 Colección de herramientas líticas del Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
**Ibid., p.10

36 Carcedo de Mufarech, Paloma. "Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas." Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú.

Estos materiales líticos permitían ser adaptados como molde o matriz para doblar esquinas o bordes. Principalmente utilizaban la obsidiana negra, traquita feldespática, granate y la hematita o magnetita; estos materiales tienen una dureza de entre 6-7 en la escala de Mohs.³⁷ Esculpían todo tipo de formas cóncavas y convexas para trabajar con el sistema hembra y macho como se le conoce en el lenguaje coloquial de los orfebres actuales, posteriormente se pulía la superficie como lo muestran los ejemplos de las **fig.12 y 13**.

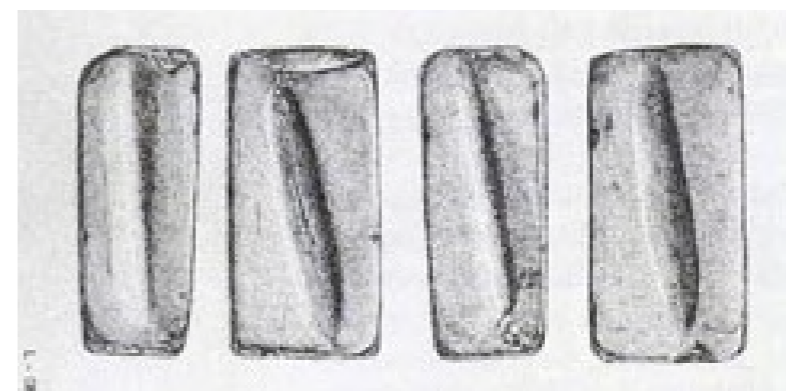


Fig.12 Colección de herramientas líticas del Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
**Ibid., p.10



Fig.13 Colección de herramientas líticas del Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
**Ibid., p. 11

37 La escala de Mohs es un sistema de medición para clasificar la dureza de las piedras preciosas y semipreciosas propuesto por el geólogo alemán Fiedrich Mohs en 1825, se basa en el principio que un material duro puede rayar a uno blando pero no es posible lo contrario
McCreight, Tim. Complete Metalsmith. Quinta edición, Brymoeguen press, Portland, USA, 2004.

La manera de usar estas herramientas se muestra en las imágenes de la **fig.14**. Primero se recortaba la lámina delgada de acuerdo a la forma y posteriormente se hacía presión para embutir y obtener el volumen y la forma esculpidos en la matriz; las formas podían ser simples como semiesferas o con detalles muy finos y pensados con formas especiales para la elaboración de objetos utilitarios y escultóricos sirviendo como hormas, como los trabajos hechos por los orfebres moche y posteriormente los chimú.



Fig.14 Colección de herramientas líticas del Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
***ibid., p.15-16*

Con el sistema descrito de hembra y macho los artesanos moche lograron hacer estampados para decorar objetos con alta calidad de detalle utilizando metales nobles como el oro, la plata, y con aleaciones binarias y terciarias de tumbaga. (**fig.15**)



Fig.15 Estampados en metal utilizando instrumentos líticos. Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
*** Ibid., p.17*

HERRAMIENTAS DE METAL

Como se mencionó al principio del capítulo, el uso de las herramientas metálicas fue posterior. Con un amplio dominio en la creación de las aleaciones, los artesanos moche empezaron a manufacturar herramientas de cobre y bronce que ayudaron a perfeccionar más el detalle fino de sus obras, especialmente en las técnicas de corte, cincelado, grabado y decorados.

Aquí surge el uso del cincel, de diferentes formas para usos varios, cincelar y hacer marcas de decoración por ejemplo. Los hicieron rectos y curvos de diferentes medidas y con filo, algunos hacían el trabajo de buril para dejar marcas muy finas de grabado, otros con punta especial para hacer acabados satinados y mateados y finalmente elaboraron cinceles que funcionaron como cortadores y punzones para hacer diversas perforaciones (fig16). Como muestra se tienen estos ejemplares.³⁸



Fig.16. Herramientas de trazo y corte elaborados en metal. Museo Nacional de Arqueología y Antropología e Historia del Perú
*** Ibid., p.19*

38 Carcedo de Mufarech, Paloma. "Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas." Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú.

Carcedo³⁹ hizo un estudio a una pieza encontrada en la Huaca del Loro y que ahora se encuentra en el Museo Brüning de Lambayeque, la pieza es una figura que representa a un gran señor moche, el interés de Carcedo se centró en la manufactura, en la que se puede percibir el uso de herramientas metálicas para hacer cortes precisos y detalles de decoración. También se puede apreciar la unión de tipo mecánico así como la planeación de la estructura principal de la pieza, este ejemplo muestra la destreza y precisión que poseían los orfebres moche.



Fig.17. Pieza que representa a un gran señor Moche. Museo de Brüning Lambayeque
*** Ibid., p.24*

39 Carcedo de Mufarech, Paloma. "Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas." Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú.

LA OBRA MOCHE

La orfebrería moche tiene características muy particulares, los objetos están pensados a partir de su finalidad, muchos eran elaborados para un fin específico, ya sea para que los portara como distintivo algún personaje jerárquico o para uso ceremonial.

Fieles a su cosmovisión sus obras eran fabricadas conjugando significado y materia, siempre trabajando el concepto de dualidad, donde los metales idóneos para este fin fueron en su mayoría el oro y la plata, aunque en algunos casos, trabajaban con aleaciones compuestas principalmente con estos metales preciosos complementando sus obras con otros materiales, principalmente piedras preciosas como la turquesa y conchas marinas que obtenían de sus litorales.

La orfebrería moche es diversa y cautiva por su excelente factura y calidad de materiales, poseen una excelente armonía y esplendida belleza originada por los detalles decorativos bien trabajados con el gran nivel técnico que los caracteriza.

Sus objetos de joyería iban desde formas simples o complejas.

Para la elaboración de los ajueres jerárquicos, objetos como petos, narigueras, collares, orejeras, brazaletes, cetros y objetos utilitarios para ceremonias religiosas se utilizó el oro por su valor simbólico y jerárquico.

Algunas piezas como pequeños ídolos, amuletos, recubrimientos de armas hechas en madera, objetos del gusto de los moche, también se confeccionaron con el áureo metal.

El gusto por el oro se debió en gran parte por las cualidades plásticas, mismas que permitieron a los orfebres crear una gran variedad de objetos suntuosos utilizando diversas técnicas que ya se han descrito con anterioridad.

Utilizaron patrones geométricos para crear vistosos detalles decorativos como el uso de las grecas con líneas estilizadas, líneas rectas y ondulantes.

Recurrían también al dibujo o relieve de las piezas representando escenas mitológicas y caracterizando a sus deidades, repitiendo continuamente el patrón de los rostros de felinos, aves rapaces, quimeras, animales fantásticos y al igual que lo hicieron con su cerámica, también representaron personajes y divinidades jerárquicas con gran expresividad.

La plata fue el segundo metal en importancia, con este metal fabricaron interesantes piezas combinadas con oro o tumbaga las cuales fueron utilizadas para representar sus conceptos de dualidad. En cuestiones técnicas los procedimientos de fabricación eran los mismos.

El cobre también se utilizó con frecuencia en la orfebrería moche, mayormente para la fabricación de objetos utilitarios y de adorno como

alfileres, cuchillos, hachas, anillos, puntas de implementos agrícolas, puntas de lanza, dardos, estólicas, cuchillos ceremoniales, cucharitas, sonajas, depiladores, rodela de mazas, y muchos más.

El cobre se utilizó también como sustituto para la hechura de objetos que posteriormente recibían un tratamiento de dorado.

En general la obra moche nos muestra una fuerte influencia de las profundas creencias religiosas que guardaban.



Fig.18 Orejeras de oro con incrustaciones de turquesa, pirita y concha de spondylus con representaciones de ave guerrera con maza y porra. (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera

***Tomada de Kauffmann, Federico. "The natural World." en *Ancestors of the Incas*, editado por Roberto Gheller, 20.Lima, Perú: Forma e imagen, 2007.



Fig.19 Collares de oro y concha con formas marinas
Asociación cultural Enrico Poli ****ibid.*, p.111



Fig.20 Detalle de collar con formas de rana Cultura moche (100-700 d.C. Cronología relativa) Cultura moche (100-700 d.C. Cronología relativa) Asociación cultural Enrico Poli ****ibid.*, p.112



Fig.21 Adorno de cabeza de oro de altos quilates. Representa un rostro humano de expresión genuinamente mochica. Es un excelente exponente del combinado de técnicas de calado y repujado. (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera ****ibid.*, p. 113



Fig. 22
1.-Divinidad felino antropomorfa. Cobre dorado con incrustaciones de concha y turquesa. (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Tumbas Reales de Sipán.
2.- Cetro-cuchillo. Oro y plata (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Tumbas Reales de Sipán.
3.- Sonajero de oro laminado, calado y repujado por ambas caras con la imagen de la deidad Ai-Apaec. (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Tumbas Reales de Sipán.



Fig.23 Ornamento de cobre dorado que representa una figura humana acéfala estilizada, con la imagen de una deidad al centro. (100-700 d.C. Cronología relativa) Museo Tumbas Reales de Sipán.
Imágenes tomadas de Orsini, Carolina. *The Incas History and Treasures of an Ancient Civilization*. White Star Publishers, Vercelli, Italy. 2012. pp. 52-59

CAPÍTULO 4
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN-PRODUCCIÓN
A PARTIR DE LAS ALEACIONES UTILIZADAS
POR LA CULTURA MOCHE

PRODUCCIÓN DE OBRA DE MI AUTORÍA

Después de haber hecho una revisión histórica de los principales aspectos técnicos que utilizaron los artesanos moche en sus procesos de producción metalúrgicos, procedí a poner en práctica tales procesos en una producción de objetos de mi autoría retomando aspectos característicos del diseño moche considerando principalmente los patrones geométricos, con el fin de hacer observaciones en el proceso de elaboración, con los resultados obtenidos se dedujeron las conclusiones de esta investigación práctica.

El procedimiento consistió en retomar las fórmulas que utilizaron los artesanos mochicas para la obtención de la tumbaga, también se procedió a la utilización de una aleación actual de tumbaga que se usa en México con la intención de cotejar diferencias entre estas aleaciones, se elaborarán diversos objetos con el propósito de ver las reacciones producidas en cada una de ellas durante el proceso de producción utilizando las técnicas de fundición, laminado, calado, técnicas de unión y técnicas decorativas.

En cuanto al diseño, se retomaron algunos trabajos de los artesanos moche como motivo de inspiración para explorar ciertos elementos estéticos; posteriormente se hizo una propuesta personal, obteniendo como resultado objetos actuales con remanencias de esta antigua cultura.

Cabe recordar que el objetivo de la investigación (la hipótesis) es el estudio a fondo de la tumbaga y aleaciones moche para su posible recuperación, para aplicarse en los diversos usos plásticos contemporáneos en la metalurgia. El aspecto estético es sólo un valor agregado en este caso.

FUENTES DE INSPIRACIÓN Y PROCESO DE DISEÑOS

Al hacer la revisión del trabajo artístico moche, se observó que una de las características principales es el uso recurrente del patrón geométrico, que se puede observar en la cerámica, murales y relieves de su arquitectura, dibujos de adorno personal como los tatuajes y por supuesto en la infinidad de objetos de joyería y orfebrería con la utilización de metales preciosos como el oro, la plata, y con la variedad de aleaciones que son el objeto de estudio de esta investigación.



Fig.24 Mural Patio Ceremonial de la Huaca de la Luna*

Fig.25 Relieve de la Huaca el Brujo**



Fig.26 Pinturas murales del Altar Mayor.*
Plataforma superior de la Huaca de la Luna

Fig.27 Esquinero Patio Ceremonial
de la Huaca de la Luna*

*Tomada de <http://enperu.about.com/od/Atracciones-En-Per-U/ss/huaca-del-sol-y-la-luna.htm#step8> (última consulta 5 de agosto de 2016)

**Tomada de http://www.inikas.com/tours/northern_kingdoms/northern_kingdoms_5n.html (última consulta 5 de agosto de 2016)



Fig.28 Momia de la Señora de Cao

Tomada de <https://mujeresaborigenes.wordpress.com/mochicas/dama-del-cao/>
(última consulta 25 de julio de 2016)

Fig.29 Cerámica con relieve geométrico

Tomada del libro Los Mochica tomo II
de Rafael Larco Hoyle. pp.53



Fig.30 Pez volador antropomorfo, demonio de los mares.

Imagen tomada del libro Los Mochica tomo II de Rafael Larco Hoyle. pp.15



Fig.31 Nariguera de oro y plata

Tomada de <https://es.pinterest.com/sroquez/joyas-precolombinas/>
(última consulta 14 de agosto de 2016)

Identificados los patrones geométricos, posteriormente se procedió a la realización de retículas de apoyo elaboradas en papel albanene para diseñar los prototipos que se fabricarán con las aleaciones que se están revisando.

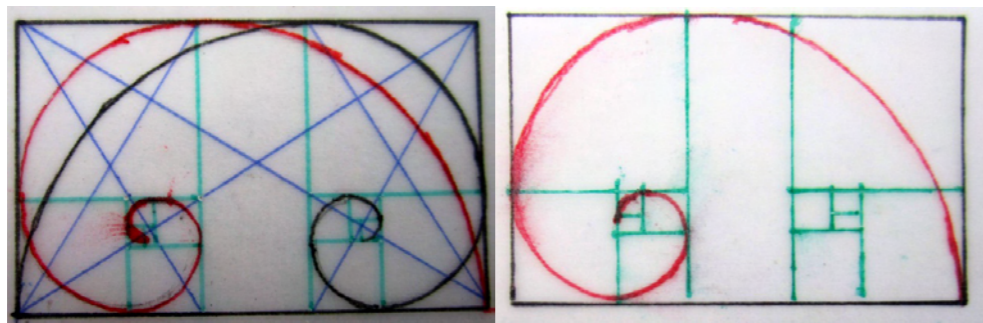


Fig.32 Se utilizó un rectángulo raíz cuadrada de 5 (conocido como rectángulo Áureo)⁴⁰ para crear retículas con el trazo de la espiral áurea, una doble y una simple

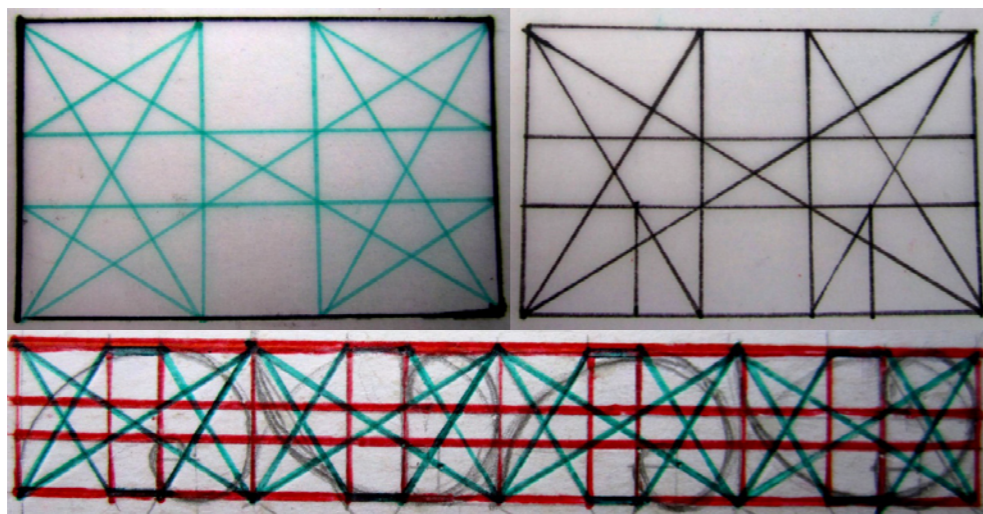


Fig.33 Utilizando el mismo rectángulo áureo se hicieron otras retículas con trazos específicos para la ubicación de puntos áureos de relevancia en cada diseño

40 Edward B, Edward. "Pattern and Design with Dynamic Simetry", Dover Publications, United States of America,1967. Cáp.XII, pp. 102

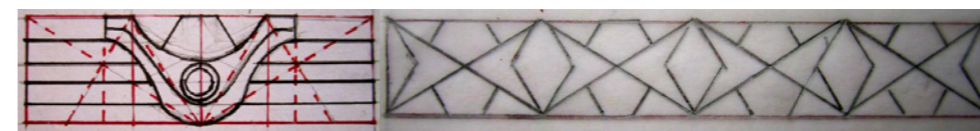
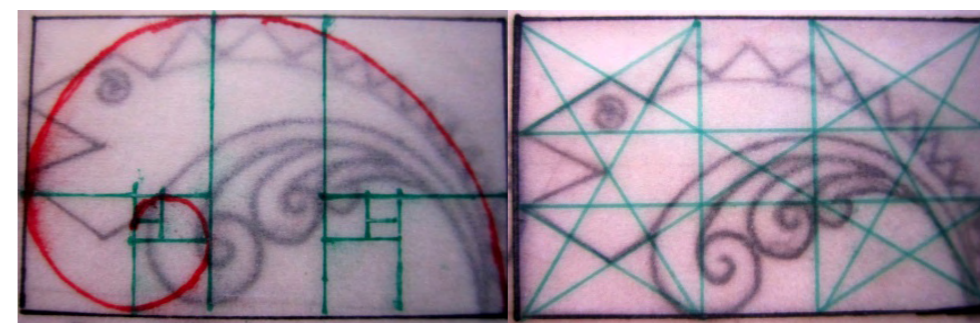
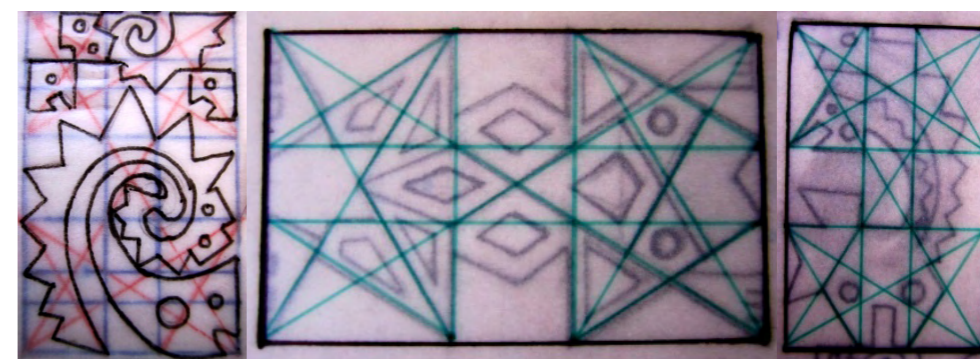
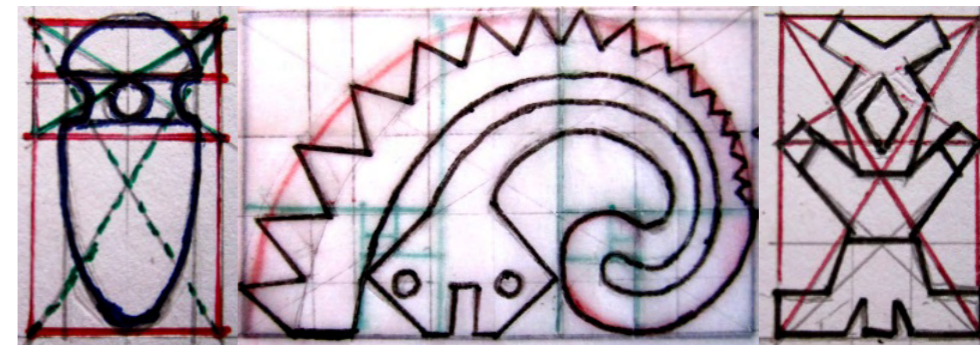


Fig.34 Finalmente se muestra la interacción de las diversas retículas para el trazo de los diseños que una vez realizados se utilizaron directamente para la fabricación de los mismos con las aleaciones terciarias Au70%-Ag25%-Cu5%, Cu88%-Au10%-Ag2%, y binarias Cu85%-Ag15%, Cu85%-Zn15%, Ag92.5%-Cu7.5% que son el motivo de estudio de ésta investigación

ALEACIONES UTILIZADAS

A continuación se presenta un cuadro de las aleaciones que se utilizaron.

TIPO DE ALEACIONES	FÓRMULAS
Aleación terciaria (tumbaga moche)	Au70%-Ag25%-Cu5%
Aleación terciaria (tumbaga moche)	Cu88%-Au10%- Ag2%
Aleación binaria	Cu85%-Ag15%
Aleación binaria (Aleación actual llamada tumbaga en México)	Cu85%-Zn15%
Aleación binaria (plata .925)	Ag92.5%-Cu7.5%

Fig.35 Tabla de aleaciones que se van a experimentar

Para la experimentación de estas aleaciones se utilizaron metales puros es decir, no reciclados como lo muestran las siguientes imágenes:

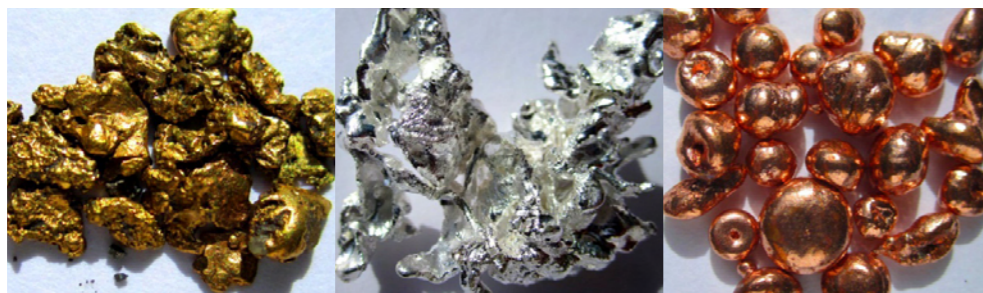


Fig.36 Oro en granalla (24k)

Fig.37 Plata en granalla (.999)

Fig.38 Cobre en granalla (electrolítico)

En las siguientes imágenes se muestran las aleaciones obtenidas en lámina # 22, la fig.39 muestra las aleaciones en el orden siguiente: aleación binaria Cu85%-Ag15%, aleación terciaria Au70%-Ag25%-Cu5%, aleación terciaria Cu88%-Au10%-2%, aleación binaria Ag92.5%-Cu7.5%.⁴¹

En la fig.40 se muestra la aleación que actualmente se conoce como tumbaga en México producida por la industria IUSA y su fórmula es Cu85%-Zn15%⁴²

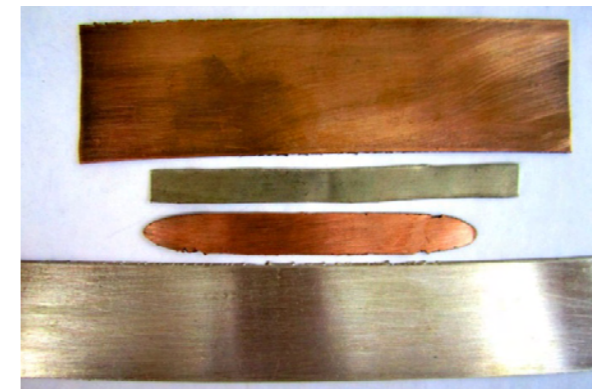


Fig.40 Aleación conocida erróneamente en México con el nombre tumbaga



Fig.39 Aleaciones laminadas.

41 Alba, Walter. "Las Aleaciones de Plata y sus usos". en *Plata, transformación del Arte Precolombino del Perú*, editado por José Torres Della Pina, 78. Lima, Perú: Industrial Gráfica S. A, 2000.

42 http://www.iusa.com.mx/brochure/catalogo_cobre_y_aleaciones.pdf (última consulta 4 de agosto de 2016) pp.8

PRODUCCIÓN DE OBRA CON TUMBAGA MOCHE

Para empezar la producción de obra se retomó la aleación de tumbaga utilizada con frecuencia por los artesanos moches, con el propósito de estudiar el comportamiento de la misma.

Se preparó una aleación terciaria, llamada así por estar compuesta por tres metales, en este caso se utilizó la siguiente fórmula: Au70%-Ag25 – Cu5%⁴³.

En el proceso de fundición se pudo observar el comportamiento de cada metal, el oro presentó mayor resistencia al fuego tornándose volátil en momentos dificultando el proceso, mientras que la plata se disolvía con facilidad, lo cual al mezclarse con el oro facilitó el proceso, mientras que el cobre no presentó problema alguno, homogeneizándose con el oro y la plata para finalmente poder ser vertida la aleación en la lingotera obteniéndose un lingote con apariencia negruzca.



Fig.41 Lingote fundido

43 Alba, Walter. "Las Aleaciones de Plata y sus usos". *En Plata, transformación del Arte Precolombino del Perú*, editado por José Torres Della Pina, 78. Lima, Perú: Industrial Gráfica S. A., 2000.

Posteriormente en el proceso de forjado, procedimiento de preparación antes de laminar, la aleación presentó dureza y fue necesario recalentarla con más frecuencia para evitar el resquebrajamiento. Se laminó el lingote y después de laminado y limpiado con una solución de ácido sulfúrico (en una proporción de 10 partes de ácido por 90 de agua) se obtuvo una lámina de superficie tersa, con un color rojo pálido.



Fig.42 Placa laminada y limpiada con ácido sulfúrico

En este primer contacto con el metal obtenido, fue posible visualizar las posibilidades reales de trabajo, encontrándose que las técnicas principales (laminado, calado, soldado) no tenían ningún problema para su aplicación, por lo tanto se procedió a probar la maleabilidad de la tumbaga.



Fig.43 Piezas caladas

Para esta prueba se utilizaron las técnicas de cincelado y repujado, que sirven para crear trazos y volúmenes, por consecuencia, permiten la elaboración de objetos con mayor detalle y forma.

Los resultados fueron satisfactorios, la maleabilidad de la aleación con la que hemos estado trabajando facilitó tanto el trazo como el volumen, sin embargo, el procedimiento fue más tedioso, ya que el metal se endurecía más rápido y fue necesario recocerlo con más frecuencia para recuperar la maleabilidad del mismo y seguir trabajándolo.



Fig.44 Piezas cinceladas

Fig.45 Piezas repujadas

Cuando se soldaron ciertas partes del objeto no se tuvo problema alguno, la soldadura se adhirió homogéneamente, se utilizó soldadura estándar para unir los componentes de tumbaga y altinca⁴⁴ como fundente.



Fig.46 Piezas con adornos soldados

⁴⁴ Compuesto químico de ácido bórico con carbonato que evita la oxidación de los metales durante el calentamiento, ayudando así a la adherencia de la soldadura con los componentes a unir.

Para la limpieza se hizo una mezcla limpiadora compuesta por 900 ml de agua más 100 ml de ácido sulfúrico, después de haber quitado los residuos del fundente en la pieza, se procedió a los acabados, primero se limó la superficie para quitar las imperfecciones más profundas y finalmente se suavizó con lijas para posteriormente pulir. Durante este proceso se pudo determinar que la dureza de la tumbaga presentaba mayor resistencia a las lijas y las pastas de desbaste, por lo que el procedimiento final de acabados fue más arduo en comparación con objetos hechos en metales finos como el oro y la plata, sin embargo el resultado fue satisfactorio obteniéndose obra de buena calidad.



Fig.47 Piezas acabadas con terminado mate

El objeto ya acabado, presentó una superficie tersa, color amarillo pálido, produciendo un efecto estético atractivo a la vista. En conclusión, esta aleación es factible de ser rescatada y utilizada para cualquier objeto, es afín a todas las técnicas de producción con el debido manejo técnico.



Fig.48 Piezas terminadas con acabado de brillo espejo.

SEGUNDA OBRA COMBINANDO ALEACIONES TERCIARIAS

(tumbaga moche) Au70% - Ag25 – Cu5%, Cu88%-Au10%-Ag2%

Ya que se ha explicado el proceso de obtención de la aleación terciaria Au70% - Ag25 – Cu5%, ahora se describirá como se obtuvo esta segunda aleación terciaria Cu88%-Au10%-2% utilizada por los artesanos moche.

Esta aleación se compone en su mayoría por cobre agregándose un porcentaje de oro y plata que pareciera insignificante en cantidad, sin embargo este pequeño porcentaje de estos metales interviene de manera importante en el color de la superficie y en la maleabilidad, cabe recordar que con la mínima adición del metal áureo es suficiente para denominar a la aleación resultante como tumbaga.

En el proceso de fundición se observó que dicha aleación alcanzó su punto de fusión, alrededor de 980 grados centígrados, amalgamándose perfectamente el cobre, el oro y la plata que por sí solos son muy maleables pero al alearse entre ellos se obtiene una aleación blanda y sorprendentemente resistente.

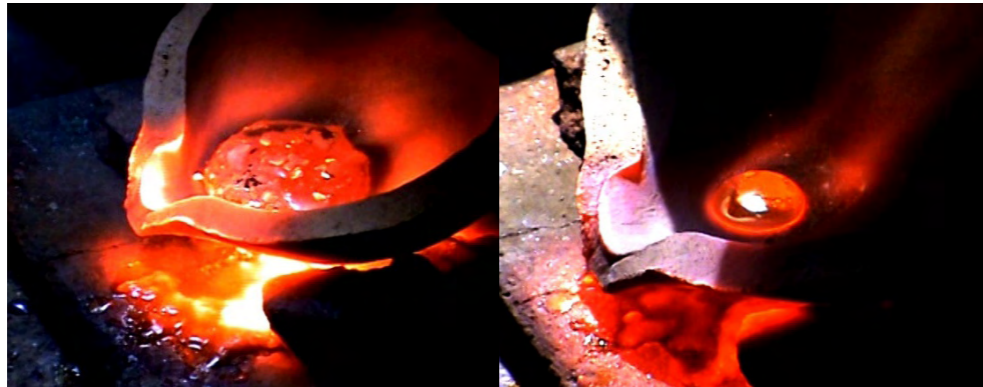


Fig.49 Cobre, oro y plata en proceso de amalgamación

Fig.50 La aleación alcanzando su punto de fusión

El lingote que se obtuvo presentó una gama tonal de colores rojizos. Al forjarse el lingote se pudo comprobar que esta aleación es suficientemente maleable para trabajarse en cualquier técnica y resistente como para fabricar objetos delgados de lámina o alambre.



Fig. 51Lingote recién fundido

Fig.52 Lingote forjado

Al laminarse se tuvo que recocer frecuentemente para recuperar la maleabilidad para finalmente obtener una lamina de superficie tersa de color rosado claro.

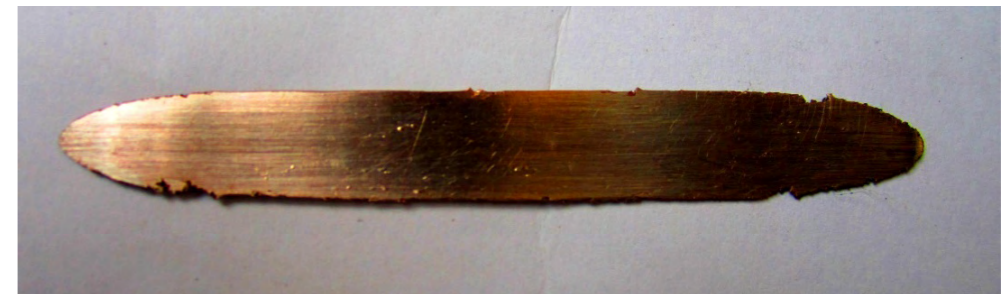


Fig.53 Lingote laminado

Para la realización de la segunda obra se pensó en aprovechar el contraste de colores de estas dos aleaciones de tumbaga la primera de aspecto amarillento y la segunda de un color rosado utilizándose así la técnica de los metales casados.⁴⁵

La propuesta de diseño es un anillo concebido como resultado de la revisión de la obra moche con características geométricas. Dicho diseño se trazó en sección aurea adaptándose a una medida estándar, se usó la #7 en razón al sistema de medición que se usa en las lastras de manufactura estadounidense, herramientas exclusivas para la fabricación de anillos de joyería.

Primero se calaron los componentes del diseño en las 2 aleaciones de tumbaga (Au70%-Ag25%-Cu5%, Cu88%-Au10%-Ag2%), se limaron los bordes para que encajaran perfectamente como un rompecabezas.



Fig.54 Componentes calados listos para soldarse.

Acto seguido se acomodaron en su respectivo lugar, se les aplicó fundente y se procedió a soldar utilizando soldadura de plata, una aleación terciaria compuesta por plata cobre y zinc (Ag68%-Cu28%-Zn4%) a la cual no se le puede denominar tumbaga porque ésta no contiene oro.



Fig.55 Imagen donde se muestra el momento preciso de unión entre soldadura y componentes a soldar

45 Técnica de platería que consiste en la conformación de una pieza formada por varias partes elaboradas con diferentes metales, dichas partes se sueldan entre sí como si fueran un rompecabezas.

Posteriormente se limpió la pieza soldada en una solución compuesta por 90% de agua y 10% de ácido sulfúrico e inmediatamente después se adaptó el anillo a la medida #7, seguido a esto se llevaron a cabo los procedimientos de acabado como limado para quitar los residuos de soldadura, el lijado para suavizar la superficie y el pulido-bruñido final.



Fig.56 Adaptación de medida

Fig.57 Limado de soldaduras



Fig.58 Lijado de superficie

Fig.59 Pulido y brillo final

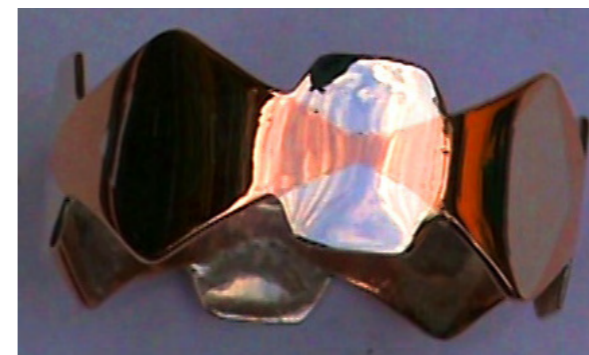


Fig.60 Anillo terminado

CONJUNTO DE OBRA ELABORADA CON LAS ALEACIONES

Cu85%-Ag15%, y Ag92.5%-Cu7.5% (plata comercial .925)

Primero se procedió a la fundición de las aleaciones, principalmente la experimental en este caso la aleación Cu85%-Ag15%, posteriormente la Ag92.5%-Cu7.5% (plata comercial .925), la cual es en la actualidad la aleación estándar que se toma como referencia para el control de calidad de la joyería hecha en plata. La inclusión de ésta en la investigación es solo para ver la compactibilidad con las aleaciones que estamos experimentando, para este fin se optó por la técnica de metales casados para también aprovechar el contraste de color que brindan estas aleaciones.



Fig.61 Cobre y plata en proceso de amalgamación alcanzando su punto de fusión

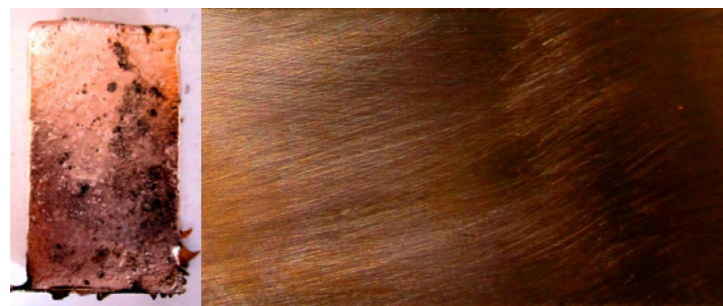


Fig.62 Lingote obtenido presenta un color rosado.

Fig.63 Zoom del mismo lingote ya laminado

Una vez obtenidas las láminas de la aleación a experimentar y de la plata comercial ley .925, se limpiaron con lija agua y jabón, se procedió a transferir los diseños para calarlos individualmente, dichos diseños se trazaron con base a un rectángulo áureo, la mayoría de ellos en función a la espiral áurea.



Fig. 64 Para calar se utilizaron seguetas #0000

Fig.65 Pieza calada y lámina sobrante



Fig.66 Trazado de líneas con cincel

Fig.67 Conjunto de piezas caladas listas para soldarse

Ya caladas todas las piezas se agruparon para la composición de los diseños y se prepararon para unirse con soldadura de plata, misma que fue utilizada anteriormente y que ya ha sido descrita.

Procedimiento que se llevó a cabo para soldar

Fig.68 Primero se aplicó fundente en las áreas a soldar



Se soldaron individualmente los componentes de los diseños como se muestra en el siguiente grupo de imágenes en diferentes acciones.

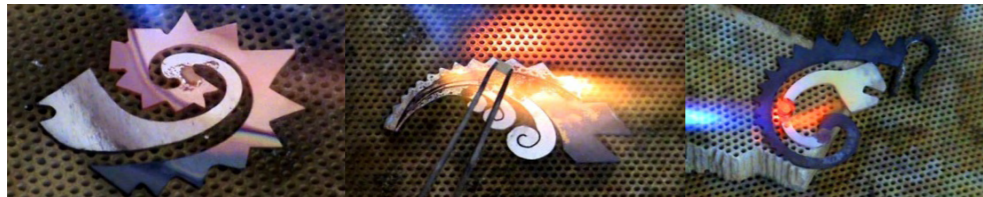


Fig.69 Soldado de los componentes del cuerpo principal del diseño hechos con las aleaciones Cu85%-Ag15%, Y Ag92.5%-Cu7.5% (plata comercial .925)

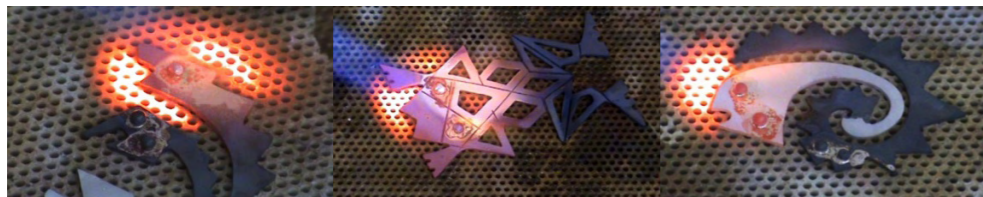


Fig.70 Soldado de pequeñas esferas como complemento de diseño



Fig. 71 Soldado de pasa-cadenas y sistema de broche

Después de haber sido soldadas las partes, se limpiaron con la solución de ácido sulfúrico y agua (ya descrito con anterioridad) para proceder con los acabados finales como el limado, lijado, pulido y abrillantado en ese orden.



Fig.72 Limado de residuos de soldadura.



Fig.73 Lijado de la superficie

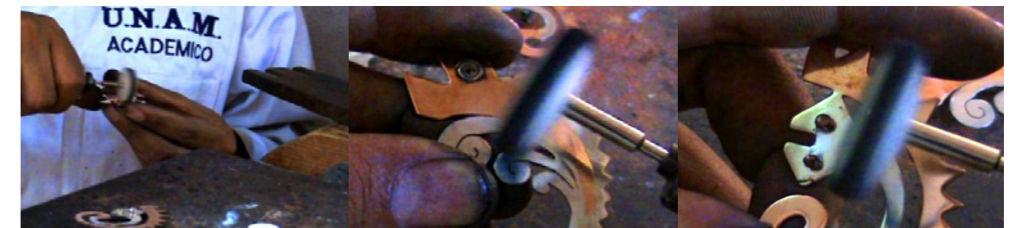


Fig.74 Pulido y abrillantado.

OBRA TERMINADA DE LAS ALEACIONES

Cu85%-Ag15%, Y Ag92.5%-Cu7.5% (plata comercial .925)



Fig. 75 Broche estilización de serpiente (plata comercial .925)

Fig.76 Dije estilización de rana Cu85%-Ag15%, y Ag92.5%-Cu7.5% Cu85%-Ag15%



Fig.77 Dije estilización de caracol Cu85%-Ag15% y Ag85%-Cu15% (plata comercial)

Fig. 78 Broche estilización de iguana Cu85%-15%Ag y Ag85%-Cu15%



Fig.79 Dije estilización de serpientes Cu85%-15%Ag y Ag85%-Cu15%

PREPARACIÓN DE OBRA CON TUMBAGA QUE SE PRODUCE EN MÉXICO ACTUALMENTE

Continuando con la investigación, se inició la producción de un nuevo objeto utilizando una aleación actual producida en México que se conoce como tumbaga. Es una aleación binaria compuesta por Cu85%-Zn15%⁴⁶. La industria platera actual, sólo puede acceder a este tipo de aleación, es decir, no hay otras variantes, y para usos industriales se utilizan diferentes tipos de bronce.

No se tiene un dato preciso de su aparición en la orfebrería mexicana, sin embargo se le empezó a emplear junto con el cobre, latón y alpaca, como una alternativa para la industria platera en la década de los 80's, debido a la crisis que ocasionó una alza estratosférica de la plata⁴⁷, caso similar que se vive actualmente en el sector platero, estando en auge su utilización para la elaboración de joyería.

Empezando con el proceso de experimentación se procedió en la obtención del metal ya preparado en lámina, el aspecto de esta aleación es amarillo muy semejante al oro. Esta aleación ya ha sido de sobra comprobada y prácticamente se le puede emplear en cualquier técnica de producción en serie.

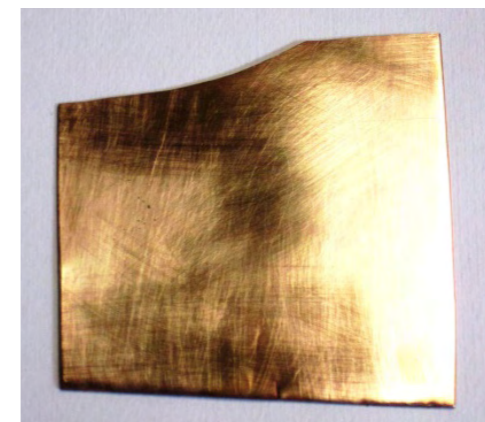


Fig.80 Aleación conocida erróneamente como tumbaga en México

⁴⁶ http://www.iusa.com.mx/brochure/catalogo_cobre_y_aleaciones.pdf (última consulta 4 de agosto de 2016) pp.8

⁴⁷ Dato obtenido del antiguo platero Filiberto Gómez Islas (q.e.p.d) en un taller que impartió en el año 1996.

Para producir el objeto se seleccionaron las técnicas del calado y cincelado. Durante el proceso el metal resultó suave, opuso resistencia mínima durante el corte y se requirió menor número de veces de recalentamiento.



Fig.81 Objetos calados

En el proceso de cincelado, esta aleación resultó tener la maleabilidad suficiente para poder grabar diseños lineales con facilidad, con base en estas observaciones de flexibilidad del metal, también fue posible la fabricación de un engaste en forma de bisel para montar una turquesa, sin necesidad de usar pegamento, es decir, se aprovechó la maleabilidad de esta aleación para realizar el engaste aprisionando a la piedra con el mismo metal.



Fig.82 Piezas cinceladas

Fig.83 Engasaste de bisel

Posteriormente se procedió con el acabado final, previamente se limpiaron las piezas con una mezcla de ácido sulfúrico diluido en agua para remover las impurezas dejadas por el fundente en los procesos de soldaduras, asimismo para limpiar las oxidaciones naturales del metal y dejarlas listas para el proceso de acabados.

En seguida con limatones se suavizaron las aristas y asperezas provocadas por los excesos de soldadura, se lijó la superficie utilizando varias lijas de diferentes grosores para quitar imperfecciones, finalmente se pulió y se le dio brillo. En el proceso se necesitó de mayor esfuerzo de trabajo debido a la dureza del metal y mayor cantidad de materiales para acabados como lijas y pastas abrasivas, sin embargo en el resultado estético final se logró obtener obra de buena calidad.



Fig. 84 Acabado brillo espejo



Fig.85 Acabado mate

OBSERVACIONES GENERALES

Realizado el proceso de experimentación con la utilización de las aleaciones que a continuación se presentan en el cuadro se determinó lo siguiente:

TIPO DE ALEACIONES	FÓRMULAS
Aleación terciaria (tumbaga moche)	Au70%-Ag25%-Cu5%
Aleación terciaria (tumbaga moche)	Cu88%-Au10%Ag-2%
Aleación binaria	Cu85%-Ag15%
Aleación binaria (Aleación actual llamada tumbaga en México)	Cu85%-Zn15%
Aleación binaria (plata .925)	Ag92.5%-Cu7.5%

Fig. 86 Tabla de aleaciones que se experimentaron

La aleación terciaria Au70%-Ag25%-Cu5% alcanzó su punto de fusión alrededor de los 980 grados centígrados, más alto que el punto de fusión de la plata que es de 960 grados; y esto se debe al alto porcentaje de oro que compone la aleación, el cual por sí solo su punto de fusión es 1063 grados centígrados. Esta aleación presentó buena maleabilidad siendo apta para trabajarse con cualquier técnica y lo más destacable es su calidad, de una superficie muy suave que facilita el trabajo de los acabados y excelente opción para un acabado brillante porque se conserva por bastante tiempo. La obra hecha con esta aleación presentó un color amarillo pálido, de agradable efecto estético, atractivo a la vista. En conclusión, se obtuvo tumbaga de excelente calidad.

La aleación terciaria Cu88%-Au10%-2% requirió alrededor de 970 grados centígrados para alcanzar su punto de fusión, ligeramente más alto que el de la plata. Es maleable y es factible para utilizarse con todas las técnicas de platería y a pesar de estar compuesta en su mayoría de cobre, metal por naturaleza muy maleable, la inclusión del oro y la plata

le dan dureza suficiente para elaborar piezas delgadas siendo factible la hechura en lámina y alambres finos. Al momento de soldar presentó ciertas dificultades técnicas que consistieron en que si se sobrecalienta la lámina obtenida de la aleación que estamos describiendo se puede fundir con facilidad y estropear el trabajo, sin embargo es posible incluso utilizarse en la técnica de los metales casados como se hizo en esta investigación, para esto solo bastó con tomar las precauciones debidas para evitar estos pequeños incidentes. La superficie de esta aleación resultó ser suave, de fácil manejo para el trabajo de los acabados finales lográndose una superficie lisa y brillante. El aspecto final de esta aleación es de un color rosado oscuro, en conclusión se obtuvo una segunda versión de tumbaga de calidad, si bien es cierto que contiene un porcentaje menor de oro con respecto a la anterior, el resultado estético es igual entre ambas aleaciones.

La aleación binaria Cu85%-Ag15% alcanzó su punto de fusión alrededor de los 970 grados centígrados, presentándose buena amalgamación entre el cobre y la plata de una consistencia líquida que facilitó el proceso de vaciado en la lingotera. Durante el proceso de forjado previo a la laminación se comprobó que tiene buena maleabilidad, siendo apta para utilizarse en la fabricación de cualquier objeto con cualquier técnica de platería. Al igual que la aleación terciaria Cu88%-Au10%-2% presentó las mismas dificultades para soldar, al sobrecalentarse se deterioraba la superficie, sin embargo, con las debidas precauciones se pueden controlar dichas dificultades y unirse con soldadura con otros metales diferentes que intervengan como en el caso de la técnica de los metales casados. Esta aleación ofreció más resistencia a la acción de los trabajos de acabados, es decir, la superficie es más dura, pero tersa, pudiendo obtenerse una superficie lisa con alto brillo, de un aspecto rosado intenso de agradable impacto estético, concluyendo así con la obtención de una aleación binaria de buena calidad para la fabricación de cualquier objeto utilitario o de joyería.

La aleación Cu85%-Zn15% (la tumbaga que actualmente se trabaja en México) alcanzó su punto de fusión aproximadamente a los 980 grados centígrados, presentó dificultades para amalgamarse el cobre y el zinc, este último es muy volátil y se tuvo que poner al fondo para evitar la descompensación en el porcentaje. Presentó maleabilidad pero en menor escala en relación con las aleaciones anteriores que hemos venido experimentando.

La superficie de esta aleación resultó demasiado dura, necesitándose mucho mayor esfuerzo para las labores de acabados finales, su aspecto final es amarillo intenso muy parecido al oro de 14 quilates, de ahí que se le utilice tanto a pesar de las dificultades técnicas que esta aleación presenta.

CONCLUSIONES

Después de haber hecho una valoración a fondo de los resultados obtenidos en la experimentación de las aleaciones revisadas en esta investigación se llega a las siguientes conclusiones:

Primero.- Haciendo un cotejo de los resultados finales entre las aleaciones precolombinas denominadas tumbaga por contener un porcentaje mínimo de oro en contraste con la aleación que se utiliza hoy en día en México, la cual no contiene ningún porcentaje del preciado metal áureo, denominada también con el nombre de tumbaga, se concluye que la primera es de mucho mejor calidad no solo por contener oro, sino por sus cualidades plásticas que facilitan la manufactura de la obra y por la calidad estética que se obtiene de ésta es excelente.

Segundo.- Se pudo comprobar que al manipular los porcentajes entre los metales se pueden obtener una diversidad de aleaciones con cualidades particulares entre las que destaca el color y la maleabilidad además de poderse obtener aleaciones que pueden utilizarse como soldaduras suaves o fuertes, la calidad de éstas dependerá de la pureza de los metales que conformen la aleación resultante.

Tercero.- En virtud del resultado positivo obtenido de la experimentación de algunas aleaciones principales utilizadas por orfebres precolombinos, se deduce que es factible el rescate de estas antiguas fórmulas para ser utilizadas por el orfebre actual como una gran alternativa para darle variedad estética y calidad a su producción en metal.

Es importante señalar que más que rescatar una técnica se debe considerar retomar la idea de un proceso creativo para experimentar las cualidades de los materiales en este caso los metales dando como resultado la creación de aleaciones que permitan la elaboración de objetos innovadores explotando las diversas cualidades estéticas que ofrecen.

En términos generales se concluye que la presente investigación tuvo un resultado positivo comprobándose la hipótesis que se planteó al inicio al pensarse en la posibilidad de poder trabajar con antiguas fórmulas y procedimientos metalúrgicos, los cuales permiten la posibilidad de controlar la maleabilidad y el color de los metales, brindando la posibilidad de producir objetos de excelente calidad plástica.

En otro orden de ideas, se aclaró el término "tumbaga" el cual es asignado para aquella aleación binaria o terciaria que en su composición contenga un porcentaje variable de oro. No es mi intención hacer una descalificación, sin embargo considero pertinente hacer esta aclaración a manera de dato histórico e informativo para nuestros orfebres mexicanos que erróneamente llaman tumbaga a una aleación compuesta con cobre y zinc (Cu85%-Zn15%) que se usa en la actualidad y se adquiere con facilidad en el mercado mexicano.

Sin ser uno de los principales objetivos a investigar de la tesis considero relevante mencionar que durante el proceso de investigación, me llevó por muchos temas interesantes, de los cuales quiero hacer una mención especial sobre el tema de la metalurgia en Mesoamérica, dada la importancia de éste, creo conveniente citar aquí lo que autores como Dorothy Hosler y Oscar Flores han trabajado tanto acerca del surgimiento de la metalurgia en nuestro territorio. En sus bibliografías demuestran que el desarrollo metalúrgico llegó a Mesoamérica tardíamente aclarando que nuestras culturas mesoamericanas eran por excelencia culturas líticas que posteriormente esta sensibilidad artística la plasmarían en el arte metalúrgico aprendido de expertos artesanos provenientes del sur de nuestro continente.

Hago referencia de lo anterior porque erróneamente muchos mexicanos y principalmente nuestra población local en Taxco (incluido un servidor hasta antes de investigar acerca de nuestros orígenes metalúrgicos) dedicada en su mayoría al oficio platero, ha prevalecido la idea que nuestras antiguas culturas fueron las pioneras de este oficio en el continente americano, por todo esto considero importante señalar esta información como un dato relevante para poner atención.

Como reflexión final debo decir que ésta investigación a título personal, me ha dejado una enorme satisfacción porque creo haber logrado rescatar conocimientos valiosos relegados en el pasado que repercutirán positivamente en mi profesión, los cuales dejo asentados en este documento para compartir a todo aquél que desee retomarlos.

La parte histórica que atendí me ha dejado asombrado por todos los aspectos sociales acerca del mundo Precolombino haciendo crecer mi admiración y respeto por todas y cada una de esas antiguas culturas.

Quedo complacido de haber despejado las incógnitas que me propuse, de haber recopilado información valiosa que aunado a la investigación práctica realizada y registrada gráficamente, me lleva a pensar en darle un formato a manera de manual para disponer de éste como material didáctico en un futuro inmediato, lo pensaré.

Finalizo esta investigación, que si bien es cierto se cumplió con los objetivos trazados, surgieron también nuevas inquietudes en relación a los mismos que dan pie para pensar en nuevos proyectos, nuevos retos a enfrentar para continuar con mi crecimiento profesional. De esta manera pongo a su disposición la presente tesis esperando sinceramente que este trabajo, producto de un gran esfuerzo, dedicación y horas de ardua labor, sea de utilidad a todo el público en general, especialmente al gremio mexicano de orfebres plateros al cual pertenezco.

Atentamente
Francisco Javier Jiménez Velázquez

CATÁLOGO DE OBRA REALIZADA PARA LA INVESTIGACIÓN



Título: Aretes moche.
Material: Tumbaga moche Au70%-Ag25%-Cu5%
Medidas: 2.5 x 1.2 cm.
Técnica: Calado y embutido
Año de producción: 2016



Título: Anillo puntos áureos
Material: Tumbaga moche Au70%-Ag25%-Cu5% y Cu88%-Au10%-Ag2%
Medidas: 2.2 x 1.2 cm.
Técnica: Metales casados
Año de producción: 2016



Título: Anillo diadema moche
Material: Aleación actual llamada tumbaga en México Cu85%-Zn15% y turquesa
Medidas: 2.2 x 1.2 cm.
Técnica: Calado y cincelado con engaste de turquesa
Año de producción: 2016



Título: Dije Moche.
Material: Aleación actual llamada tumbaga en México Cu85%-Zn15%
Medidas: 2.2 x 1.2 cm.
Técnica: Calado y cincelado
Año de producción: 2016



Título: Broche estilización de serpiente
Material: Aleación Cu85%-Ag15% y plata .925
Técnica: Metales casados
Medidas: 5 x 3cm.
Año de producción: 2016



Título: Abstracción geométrica de rana
Material: Aleación Cu85%-Ag15%
Medidas: 5 x 3 cm.
Técnica: Calado y cincelado
Año de producción: 2016



Título: Abstracción geométrica de iguana
Material: Aleación Cu85%-Ag15% y plata .925
Medidas: 5 x 3 cm.
Técnica: Metales casados
Año de producción: 2016



Título: Abstracción geométrica de serpientes
Material: Aleación Cu85%-Ag15% y plata .925
Medidas: 5 x 3 cm.
Técnica: Metales casados
Año de producción: 2016



Título: Abstracción geométrica de caracol
Material: Aleación Cu85%-Ag15% y plata .925
Medidas: 5 x 3 cm.
Técnica: Metales casados
Año de producción: 2016

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Martillos.* De piedra muy lisa y adosada a un rejón o mango

Tas o pequeño yunque* sobre el que se trabajaban los objetos, servía como base de apoyo para la decoración que en algunos casos requería de una superficie dura y estable.

Lingoteras.* Por lo general de doble cuerpo servían para recibir el metal fundido. Para evitar que éste se adhiriera a las lingoteras, se aislaban con hollín o sebo de animal.

Cinceles.* fueron de diversos tipos según el uso al que estaban destinados. Algunos servían para calar o recortar y tenían filo cortante; otros utilizados para cincelar o grabar a golpe o a presión así como los que servían para repujar, tenían filo romo.

TECNICAS DE ELABORACIÓN

Laminado.* Es la técnica básica en la orfebrería andina. Las láminas de metal, muy finas, son el resultado del trabajo de **martillado** que se realizaba con un percutor de piedra o hueso, sobre una piedra plana usada a manera de tas o pequeño yunque.

La lámina era constantemente calentada al fuego para evitar que se rajara con la presión del martillado, posteriormente, el **recortado** permitía darle la forma deseada.

Vaciado.* Consiste en verter (colar) el metal fundido en moldes abiertos o cerrados. Estos últimos se denominan también moldes bivalvos. Se utiliza el sistema tradicional del molde, hecho en terracota a la que se le ha dado la forma deseada. A partir de allí se elabora un molde de arcilla en el cual se vaciaba el metal. Este tipo de molde era usado una sola vez y con ellos se podían elaborar sólo objetos de una sola pieza.

Forjado.* Permite dar forma al objeto, martillando el metal caliente o frío pero calentándolo repetidas veces para lograr maleabilidad y evitando que se fracture. El forjado se obtiene comprimiendo el material entre dos superficies duras una de las cuales, llamada tas, es fija y la otra movable o martillo.

Recopado.* Es la técnica en la que se amolda una lámina a un alma o a una pareja de moldes de madera, con decoración en relieve, martillando hasta que la lámina adquiera las formas labradas o talladas en el molde.

TÉCNICAS DE UNIÓN

Engrapado.* Es un sistema de unión en frío mediante el cual, pequeñas láminas cinteadas pasan por ranuras hechas especialmente para este fin. Esas pequeñas láminas se doblan hacia el interior o reverso del objeto, uniendo una pieza con otra.

Engarzado.* Técnica de unión en frío que se utiliza para unir en hileras, pequeños adornos como por ejemplo laminillas, colgantes o lentejuelas, sobre una superficie mayor. Se utiliza hilos de metal de tal manera que sólo se sujetan parte de los pequeños adornos, permitiéndoles movimiento.

Lengüeta.* Tipo de unión en frío que se realiza por medio de una pequeña lámina cintada que nace de uno de los lados del objeto y pasa por una ranura hecha en el lado que se quiere unir. La lengüeta atraviesa dicha ranura, se dobla y asegura firmemente las dos partes.

Remachado.* Técnica de unión en frío que consiste en utilizar pequeños clavitos de metal similar que se clavan hasta que atraviesan las partes de los objetos a unir. Se logra a golpe de martillo sobre una base dura. Los clavitos dejan huellas a manera de pequeñas cabezas o marcas.

Traslapado.* Sistema de unión en frío mediante el cual los bordes superpuestos de unos objetos se une a golpe de martillo.

Engastado.* Modo de unión en frío que consiste en presionar firmemente el borde de una pieza contra el de otra, encajando una menor dentro de una de mayor tamaño.

Exudado o Sudado.* Técnica de unión al fuego que se realiza uniendo a golpe de martillo, los bordes superpuestos de dos objetos, calentándolos constantemente. Se puede utilizar para uniones bimetálicas.

Refogado.* Técnica de unión al fuego que consiste en fundir pequeñas láminas muy delgadas en las partes que se desea unir.

Entrabado.* Es la unión de los bordes de una lámina en los que se hacen pequeños cortes perpendiculares y se introducen uno sobre otro, uniéndolos con golpe de martillo. El resultado es una unión poco perceptible.

TÉCNICAS DE DECORACIÓN

Repujado.* consiste en decorar una lámina trazando incisiones cóncavas en ambos lados. En el reverso, utilizando un embutidor que presiona sobre una base blanda y en el anverso, a golpe de martillo sobre un cincel. Se obtiene una decoración en alto relieve.

Cincelado.* Permite crear un plano decorativo sobre una lámina, golpeando con martillo sobre un cincel. Se logran diseños de corte ancho y profundo.

Embutido.* Permite dar concavidad o convexidad a partes de una lámina, golpeando con el percutor sobre un molde o sustancia resinosa blanda.

Calado.* Consiste en cortar con un cincel en el espacio interno de una lámina, dejando partes huecas a manera de “ventanas” que se adecuan a la decoración deseada.

Filigrana.* Técnica de decoración con base en hilos de metal que son trefilados y luego achatados. Permiten formar diseños muy variados.

Durante la Colonia, esta técnica se modificó, trabajándose la filigrana en base a dos hilos de metal entorchado y luego achatado.

Trefilado.* Consiste en la elaboración de hilos delgados de metal, con lo que se hacen las grapas que sujetan adornos en una placa que unen láminas de una pieza. Sirve también para decorar con alambre o para engarzar.

Grabado.* Técnica de decoración con incisiones finas sobre la superficie de un objeto de metal. Se realiza con un buril o cincel de punta muy aguda y dura.

Dorado.* Se han encontrado hasta tres técnicas de dorado:

1. Enchapado: consiste en aplicar delgadas láminas de oro sobre otro metal. Puede soportar el pulido y cuando la capa de oro se desprende, se ve claramente la naturaleza de los dos metales.
2. Baño de oro: se aplica a objetos de otros metales. El dorado logrado mediante esta técnica se pierde fácilmente y, en el caso de aplicarse sobre objetos de plata, el resultado es un color amarillo pálido.
3. Enriquecimiento de la superficie: consiste en poner la pieza en un molde de arcilla (para evitar que se altere la forma original), mezclándola con cloruro de sodio (sal común) y sometiéndola al fuego. La temperatura oxida los metales —como el cobre— y el oro queda en la superficie.

Las piezas que se someten a esta técnica pueden ser vaciadas o laminadas y el color final es un amarillo pálido.

*<http://es.slideshare.net/anagalvan/joyera-y-orfebrera-de-la-cultura-mochica-por-mara-de-la-pea-exposito> (última consulta 20 de junio de 2016)

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AA, VV. Trésors du Nouveau Monde. Bruselas, Bélgica. 1992.
- Alva Walter. Oro del antiguo Perú. Banco de Crédito del Perú, Lima, Perú.1992.
- ALVA, W., 1992 – Orfebrería del Formativo. In: Oro del Antiguo Perú: 17-116; Lima: Banco de Crédito del Perú. Colección Artes y Tesoros del Perú.
- Alva, Walter. “Esplendor y misterios de las tumbas de la dinastía Mochica.” en Los tesoros ocultos de la antigüedad, editado por Alberto Siliotti, 404. Vercelli, Italia: Reditar Llibros, S. L, 2007.
- Alva, Walter. “Moche Culture and the Royal Tombs of Sipán.” en Inca,Origins and Misteries of the Civilisation of Gold, editado por Brescia, Museo di Santa Giulia, 211. Venice, Italy: Marsilio, 2010.
- Alva, Walter. Señores de los Reinos de la Luna. K. Makowski, Lima, Perú. 2008.
- Alva, Walter. Sipán descubrimiento e investigación. Edición del autor. Lambayeque 2004.
- Alva, Walter. Sipán descubrimiento e investigación. Edición del autor. Lambayeque 2004.
- Alva, Walter. Sipán. Ed. J.A, Lavalle. Cervecería Backus and Jhonston, S. A. 1994.
- Baca Guevara, Fresia Tatiana, et al. Ensayo En Rol de la mujer en la cultura Mochica, editado por Colegio privado Bilingüe La Asunción, Trujillo, Perú, 2010.
- Carcedo de Mufarech, Paloma. “Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas.” Boletín del Museo del Oro No. 44-45 de 1998, editado por Banco de la República, Perú.
- Carcedo, P. Cobre del antiguo Perú. Integra AFP, Southern Perú, Lima, Perú. 1998.
- Carcedo, Paloma. “Metal in ancient Peruvian cultures.” En Inca, Origins and Misteries of the Civilisation of Gold, editado por Brescia, Museo di Santa Giulia, Venice, Italy: Marsilio, 2010.
- Collection Mitchel, Jean.Art of Precolumbian Gold.Ed. Julie Jones, Weidenfelan Nicolson. London. 1985.
- Di Santa Giulia, Museo. Origins and Misteries of the Civilisation of Gold. Primera edición, Marsilio Editori,Venice, Italy,2010.
- Dorman, C.B. Moche Art and Iconografy. UCLA, Los Ángeles, E.U. 1976.

Edward B, Edward. "Pattern and Design with Dynamic Simetry , Dover Publications, Inc. New York, United States of America, 1967.
Fagan, Brian. La corriente de El Niño y el destino de las civilizaciones. Barcelona 2010.
Franco Jordan, Regulo. Mochica, Los secretos de Huaca Cao Viejo. Primera edición, Editorial Forma e Imagen, S. A, Lima, Perú, 2009.
GROSSMAN, J., 1972 – An ancient gold worker's tool kit. *Archaeology*, 25: 270-275.

Hosler, Dorothy, tr. Williams Eduardo. Los sonidos y colores del poder. La tecnología sagrada del occidente de México. Primera edición en español, El Colegio Mexiquense, A. C, Edo. México, México, 2005.
Jones, Julie, King Heidi. Gold of the America. Primera edición, Editorial Forma e Imagen, S. A, Lima, Perú, 2009.
Kauffmann, Federico. "The natural World." en *Ancestors of the Incas*, editado por Roberto Gheller, 20. Lima, Perú: Forma e imagen, 2007.

King, Heidi. Gold of The Americas. Metropolitan Museum of Art bulletin, N.Y, U.S, 2002, p. 6.
Larco de Álvarez de Calderón, Isabel. El oro de las antiguas culturas peruanas, El oro de América. Sociedad Estatal. Sevilla, España. 1992.
Larco Hoyle, Rafael. Los Mochicas I. Primera edición, Editorial Fundación Telefónica, Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera S. A, Lima, Perú, 2001.
Larco Hoyle, Rafael. Los Mochicas II. Primera edición, Editorial Fundación Telefónica, Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera S. A, Lima, Perú, 2001.
Lechtman, H. America's Vanished Metalsmiths. Edited by F. Mena and J. L. Martinez, Museo Chileno de Santiago, Chile. 1991.
Lechtman, Heather. Plata, Los orfebres olvidados de América. El Museo chileno de arte Precolombino. Santiago. 1991. I Industrial Gráfica S. A, Lima, Perú, 2002.
Lechtman, Heather. "Traditions and Styles in Central Andean Metalworking", en: Maddin, Robert (ed.), *The Beginning of the Use of Metals and Alloys*, Papers from the Second International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys, Zhengzhou, China, 21 - 26 October 1986, pp. 344 - 378, MIT, Cambridge, MA.
Longena, María, y Alba Walter. Perú Antiguo Historia de las culturas andinas. White Star S.p.A., Catalunya, Barcelona, 2008.
Lumbreras, G. Arqueología de la América andina, Lima, Perú. 1985.
Makowski, K, y Castro de la Mata P. Buscando los orígenes de la metalurgia compleja en las Américas. Lima, Perú. 2000.
Makowski, K. Andean Arqueology I Variation Sociopolitical Organization. W.H. Isbell and H, Silverman, Kumer Academic-Penum, New York, E.U. 2002.
McCreight, Tim. Complete Metalsmith. Quinta edición, Brymoeguen

press, Portland, USA, 2004.
Orsini, Carolina. The Incas History and Treasures of an Ancient Civilization. White Star Publishers, Vercelli, Italy. 2012.
Salinas Flores, Oscar. Tecnologías y diseño en el México Prehispánico, Teoría y práctica. Editado por Designio, México. Segunda edición 2010.

Sánchez Alegría, Ruby, Sánchez Arroyo, Claudia, Ventura Mantilla, Solange Elizabeth. "Ensayo." En *Roll de la mujer en la cultura Mochica*, editado por Colegio privado Bilingüe La Asunción, Trujillo, Perú, 2010.
Schulze, Niklas. Tesis El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Posgrado en Antropología. Ciudad de México, México. 2008.
Scott, D. Gilded Metals: History , Technology and Conservation. ited by T. Dryman Wesser, London. 2000.
Shimada, I. Pampa Grande and the Mochica Culture. Austin, University of Texas Press, E.U. 1994.
Shimada, I. Quest of Mineral Wealt: Aboriginal an Colonial Mining and Metallurgy in Spanish América. Ed. By A. Craig and R. West, Lousiana State University, Baton Rouge, E.U. 1994.
Siliotti, Alberto. Los tesoros ocultos de la antigüedad. Editar Libros, S. L, Vercelli, Italia, 2007.
Torres Della Pina, José. Plata, transformación en el arte precolombino del Perú. Primera edición, Editorial Industrial Gráfica S. A, Lima, Perú, 2002.
Valverde, María Inés, Castro de la Mata, Pamela. "The ideology and technology of metals in ancient Peru". en *Inca, Origins and Misteries of the Civilisation of Gold*, editado por Brescia, Museo di Santa Giulia, 41. Venice, Italy: Marsilio, 2010.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<https://mujeresaborigenes.wordpress.com/mochicas/dama-del-cao/>
<http://www.iusa.com.mx/>
<http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/18117612/Mochicas---monografia.html>
<http://es.slideshare.net/anagalvan/joyera-y-orfebrera-de-la-cultura-mochica-por-mara-de-la-pea-expsito>
<http://historiaperuana.pe/periodo-autoctono/cultura-mochica/>

Esta tesis se terminó en noviembre de 2016.
El diseño editorial estuvo a cargo de Antonio Hermenegildo G.
Se imprimó en el Laboratorio de Diseño e Impresión
de la Facultad de Artes y Diseño, plantel Taxco

