

Estudio histórico y metalográfico en pertrechos del ejército sanmartiniano

Historical and metallurgical study of equipment from San Martín's army

Patricia Silvana Carrizo*

Recibido: 20/10/2011

Aprobado: 27/10/2011

RESUMEN

El siguiente artículo propone un estudio interdisciplinario en el cual la historia argentina, la arqueología y la ingeniería se encuentran. El estudio tiene como protagonistas dos piezas de cobre que pertenecerían a la campaña sanmartiniana y son patrimonio del Museo Regional Americanista Casona Santa Rosa de Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Lamentablemente, se desconoce su procedencia o el yacimiento donde fueron halladas, no obstante, se puede decir que es muy posible que **pudieran haber pertenecido al ejército del General San Martín**, ya que mediante la investigación de algunas características sobre su origen y el establecimiento para estos objetos de una cronología relativa, valiéndonos de las características de sus métodos de fabricación con estos datos hemos podido situar estas piezas en la línea de la historia, además de corroborarla, y por ello se puede afirmar que es muy probable su pertenencia a los pertrechos fabricados por Fray Luis Beltrán para el ejército sanmartiniano. Para la investigación se utilizaron fuentes históricas, información metalúrgica y química derivada de los estudios en el laboratorio.

Palabras clave: ejército sanmartiniano, pertrechos, Fray Luis Beltrán, cobre, forjado

ABSTRACT

The following article proposes an interdisciplinary study in which the Argentinian history, the archeology and the engineering are met. The study has as protagonists, two pieces of copper that belong to the San Martín's campaign and are the heritage of the Casona Santa Rosa de Lujan de Cuyo Americanist Regional Museum, located in Mendoza Argentine.

Unfortunately it is not known its precedence or the reservoir where they were found, and that is why we cannot affirm, however, it can be said that **it is very possible that they could have belonged to the army of San Martín General**, as through the investigation of some characteristics of its origin and the establishment of a relative chronology for these objects, and using the characteristics of its fabrication methods with these data, we were able to assign these pieces in the line of history, as well as confirming it, and for this it can be affirmed that it is very probable its belonging to the equipment fabricated by Fray Luis Beltrán, for the San Martín's army. For this research, it was used historical sources, metallurgical and chemical data from laboratory studies.

Keywords: San Martín's Army, equipment, Fray Luis Beltrán, copper, and wrought

* Grupo Arqueometalurgia, Laboratorio de Metalurgia. Departamento de Electromecánica - Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza. Rodríguez 273. Provincia de Mendoza. República Argentina. E-mail: patricia.carrizo@frm.utn.edu.ar

I. INTRODUCCIÓN

El general José de San Martín proyectó una campaña libertadora que debía abastecerse de cañones, balas, granadas y otros proyectiles, cureñas, cartuchos para fusiles, mochilas, monturas, zapatos de las tropas, aparejos y demás pertrechos de guerra para las huestes argentinas (Castro, 1918). Con el objetivo de superar esta falta, San Martín encuentra la persona correcta y nombra el 1.º de marzo de 1815 al Fray Luis Beltrán como Teniente 2.º del 3.º Batallón de Artillería, encomendándole hacerse cargo del montaje del Parque y Maestranza del Ejército. Pidiéndole expresamente que los armamentos que fabricara debían ser fuertes pero a la vez livianos para poder elevarse por las cumbres andinas, es por ello que el fraile fabricó la gran mayoría de los pertrechos de fundición de cobre (material liviano y blando) y para darle resistencia a este usó metales aleantes como el berilio que le confiere al cobre una dureza y resistencia semejantes al acero pero con la ventaja de ser liviano.

Con 700 hombres en sus talleres a su cargo, fabricaron desde piedras de chispa para los fusiles y herrajes para los caballos, hasta el calzado de la tropa. “Entendido en todas las artes manuales, lo que no sabía lo aprendía”, según lo relata el general Bartolomé Mitre (Mitre). Así, según cuenta la historia, se le atribuye la eficaz y activa creación de todo un organismo fabril que permitió abastecer al Ejército de los Andes de los objetos y armamentos necesarios. Tras improvisar su personal con criollos y paisanos de buena voluntad, fundió cañones, balas y granadas empleando el metal de las campanas de los templos y los utensillos de bronce que obtenía de las familias, es decir, buscó materias primas en todos los artefactos de metal que pudo hallar. Ni las campanas de la iglesia se salvaron y de las siete que existían en el Convento de San Francisco, seis fueron a parar a sus hornos, tras bajarlas con aparejos de su propia invención. Todo metal fundido se transformaría en elementos de campaña y cruzaría los Andes siendo partícipe de la hazaña.

Fue todo bajo una disciplina, un entusiasmo, un control y economías estrictos, que han arrancado al General Mitre la expresión de Arquímedes del Ejército de Los Andes, para el glorioso fraile. Con razón ha podido decirse en felices como inspiradoras frases: “Al soplo del padre Beltrán, se encendieron las fraguas y se fundieron como cera, los metales que modeló en artefactos de guerra. Como un Vulcano vestido de hábitos talaes, él forjó las armas de la revolución”.

II. DESARROLLO

2.1. Fray Luis Beltrán: gran artesano de los Ejércitos Libertadores

Nació en las proximidades de Mendoza, el 7 de setiembre de 1784, hijo de Luis Bertrand y Manuela Bustos. Educado en el Convento de San Francisco cuando cumplió 16 años se decidió por la carrera eclesiástica. Fue trasladado a Chile fue vicario del coro en el Convento de Santiago (Castro, 1918).

En 1811 se inicia en la Maestranza del ejército chileno y al año siguiente se desempeña como Capellán del ejército de Carrera. En 1814 regresa a pie a Mendoza a través de la Cordillera, cargando con su saco de herramientas e instrumentos para aislarse en su Convento. Fue incorporado a las tropas de San Martín como Capellán del Ejército de Los Andes, que se alistaban en el Campamento de Plumerillo y más tarde en 1815 el Gral. San Martín le encarga la Maestranza del Ejército Libertador. En 1816 es ascendido a Teniente 1.º con grado de capitán, esta decisión provocó conflicto en Buenos Aires, pero no obstante recibió la autorización del canónigo Diego Estanislao Zabaleta y se logra la incorporación del fraile -soldado a las fuerzas combatientes (Hudson; Favalaro, 2009).

Tras la batalla de Chacabuco, el 12 de febrero, obtiene una medalla de plata. La derrota de Cancha Rayada le costó la pérdida de casi la totalidad del material preparado. Esto lo obliga a trabajar de día y noche, durante 17 días para rehacer las armas que permitirían el brillante triunfo de Maipo, el 5 de abril de 1818. Entonces el gobierno de Chile lo condecora con una medalla de plata y el de Buenos Aires le declara “Heroico defensor de la Nación”.

Participó de la Campaña Libertadora al Perú, donde actuó hasta 1824. En 1823 recibió los despachos de Teniente Coronel Graduado. En 1824 frente a una injusta amonestación de Bolívar, que lo sume en la desesperación perdiendo la razón, regresa a Buenos Aires. En 1827, instalado en Buenos Aires, y sintiendo que llegaba su fin, renunció a las armas y pasó sus últimos meses concentrado en las prácticas religiosas. Falleció el 8 de diciembre de 1827, vistiendo el hábito de talar y fue sepultado en el Cementerio de la Recoleta en clase sacerdote (Favalaro, 2009).

2.2. Metalografía de aleaciones arqueológicas

Con motivo de ilustrar situaciones donde la metalografía ha contribuido al estudio metalúrgico en arqueología; un ejemplo es el uso primitivo de materiales metálicos. Aunque se desconoce la fecha

exacta de cuándo el hombre comenzó a usar metales, lo que sí es claro que los metales primitivos usados fueron metales nativos, o sea aquellos que están en su forma metálica en la naturaleza entonces estaban disponibles y listos para usarlos sin la necesidad de la fundición de sus minerales.

Solo algunos pocos metales aparecen o están al estado nativo, siendo el cobre el más importante y es así que este cobre nativo fue el primer metal usado por la humanidad aproximadamente 8 000 años a. C. Para el desarrollo de las técnicas de fundición del cobre pasaron varios miles de años después. Es de gran importancia poder hallar una conexión entre estos desarrollos, pero en orden de hacer esto mediante análisis de objetos arqueológicos, es muy necesario ser capaz de distinguir entre cobre nativo y el primitivo cobre fundido. Esto no es difícil de lograr mediante el análisis de la composición, ya que el cobre nativo es de alta pureza pero tiene trazas de otros elementos y por lo tanto se puede distinguir del cobre fundido, el cobre primitivo fundido tiene alta pureza comparada con la del cobre nativo (Thompson, 1958).

La alta pureza es una consecuencia de que fueron los minerales elegidos a mano y luego fundidos, por ello es que tiene una alta ley en pequeñas cantidades y unas bajas temperaturas del horno, entonces así había pocas oportunidades para que sea contaminado con impurezas. La microestructura del cobre nativo es distinguida usualmente por el tamaño grande de grano, y contiene muy baja densidad de inclusiones no metálicas (una estructura limpia) y en algunos casos con abundancia de largos, delgados granos gemelos equiaxiales. Además, las inclusiones que están presentes son típicamente sílice y silicatos en mayor cantidad que los óxidos o sulfuros que están más presentes en cobres fundidos. El resultado de todo esto es que la metalografía es de gran uso para la diferenciación entre cobre nativo y cobre fundido.

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Metodología

Se encara esta investigación histórica mediante el uso de las técnicas de análisis científicas como son: metalografías, composición química, y proceso de fabricación de estas dos piezas arqueológicas y con esto se busca aportar la información necesaria que certifique el origen de las mismas dentro del contexto histórico señalado y así aportar importante información patrimonial.

Por las características de su elaboración, se puede decir que las piezas se encuentran dentro del rango temporal que abarca la campaña sanmartiniana (Favaloro, 2009).

3.2. Metalografía y microestructuras del cobre y sus aleaciones

El cobre y sus aleaciones han jugado un rol integral en el progreso humano de la tecnología desde la antigüedad. El cobre nativo y luego las aleaciones de cobre, incluso el bronce fueron usados al principio como herramientas y para decoración. La combinación de la conductividad eléctrica y térmica, trabajabilidad, corrosión, resistencia, tensión y su abundancia han hecho de esta familia de metales, importante para toda la industria.

3.3. Piezas estudiadas

3.3.1. Tetera de cobre

Corresponde a una aleación de alto contenido de cobre fundido, con un contenido de cobre cercano al 94%, se trataría de cobre casi puro, lo que corrobora con lo explicado anteriormente sobre la necesidad de ver la diferencia entre cobre nativo y cobre fundido.

La tetera es una pieza realizada en cobre fundido por las características de su alta pureza, lo que indica que fue fabricada con objetos metálicos de cobre fundidos obtenidos de las familias mendocinas y de las iglesias, como también pudo haber sido elegido a mano el mineral de cobre lo que se traduce en la ausencia de impurezas en su composición química.

Solubilidad de gases: el oxígeno contenido debe ser controlado cuidadosamente para que no se forme el óxido de cobre que es dañino y disminuye la trabajabilidad. En el cobre fundido, el oxígeno puede reaccionar con hidrógeno disuelto para formar vapor de agua que luego en la solidificación quedan en forma de burbujas, haciendo al material débil.

En la pieza tetera, según los análisis realizados, puede extraerse esta información, ya que se trata de cobre fundido (hay presencia de sulfuros de color verde), es cobre casi puro y la ausencia de oxígeno en su estructura nos dice que fue fundido con carbón de piedra, esto también lo explica la fragua que usó Fray Luis Beltrán la cual se encuentra en el Campamento El Plumerillo, esto demuestra que estos procedimientos de fundición con carbón de piedra utilizados para eliminar el oxígeno presente, debido a lo perjudicial de su presencia, se condicen con los hechos históricos y los análisis químicos efectuados.

Como así también la estructura metalográfica de esta pieza (ASTM, 2004), que es de granos largos equiaxiales, y que destaca la evidencia de que hubo trabajo en frío para hacer esta pieza, o sea fue trabajada a golpes, martillazos para darle resistencia al material endureciéndolo, previo a que se enfriara completamente. Esto se verifica a simple vista en esta pieza histórica (Figura N.º 1 y 2).



Figura N.º 1. Tetera de cobre fundido perteneciente al Museo Regional y Americanista.

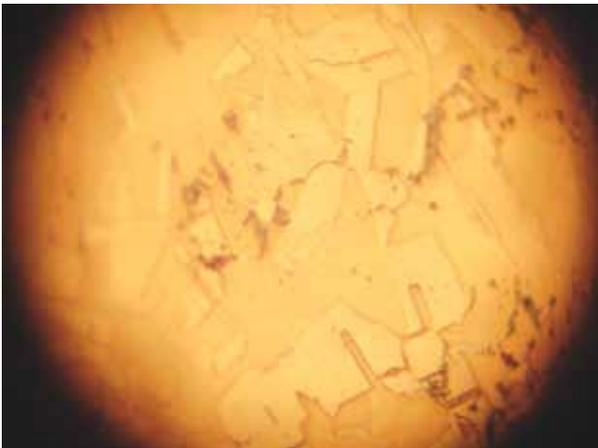


Figura N.º 2. Estructura de cobre libre de oxígeno. Granos grandes, gemelos, equiaxiales. Laminado y forjado en frío. Presencia de sulfuros (color verde) lo que indica que es un cobre fundido prácticamente puro. 100X. Laboratorio Metalurgia Universidad Tecnológica Nacional.

3.3.2. Olla de aleación de alto cobre

La mayor cantidad de aleaciones de cobre son las que consisten en aleaciones sólidas. Las aleaciones ricas en cobre son: cobre-berilio, cobre-cromo y cobre-zirconio, pero tienen una solubilidad limitada. Estos sistemas se pueden endurecer por precipitación, este fenómeno que también se conoce con el nombre de fortalecimiento de la precipitación y endurecimiento por envejecimiento. La pieza olla es una aleación de cobre-berilio, lo cual se demuestra por los análisis realizados de que fue tratada a altas temperaturas.

El berilio es un aleante que se agrega al cobre para endurecer o sea para aumentar la dureza del material y también su resistencia, haciéndolo semejante al acero pero liviano. En la estructura metalográfica de la pieza olla, se aprecian granos equiaxiales de solución sólida supersaturada de berilio en cobre. También se observa una reducción del tamaño de grano en un 11% mediante el laminado en frío, se observan granos alfa elongados en la dirección del laminado. Este trabajo de laminado y forja se observa a simple vista en la pieza, donde se aprecia que fue hecha a partir de una lámina de aleación cobre-berilio martillada y unida en sus extremos opuestos mediante soldadura fuerte de plomo (ASTM, 2004) (Figuras N.º 3-8).



Figura N.º 3. Olla de aleación de cobre-berilio. Apreciación interna.



Figura N.º 4. Olla de aleación de cobre-berilio. Perteneciente al Museo Regional y Americanista

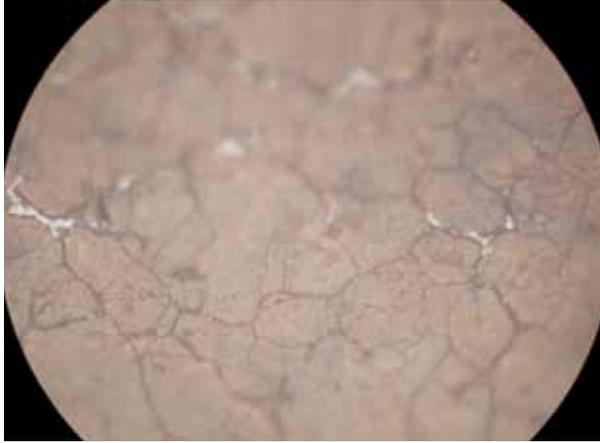


Figura N.º 5. Granos equiaxiales, reducción de un 11% debido a laminación en frío. Granos alfa elongados en la dirección del laminado. 200X.

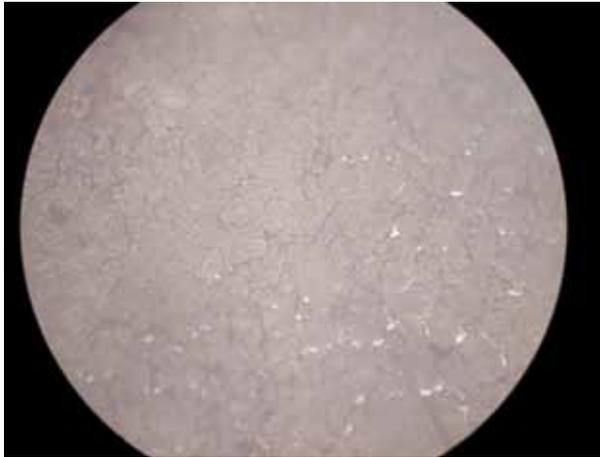


Figura N.º 6. Aleación cobre-berilio, solución sólida. 100 X. Laboratorio Metalurgia Universidad Tecnológica Nacional.



Figura N.º 7. Vista panorámica de los restos de la Fragua de Fray Luis Beltrán. Lugar de Maestranza. Campamento Histórico El Plumerillo, Las Heras.



Figura N.º 8. Vista superior de la Fragua de Fray Luis Beltrán. Lugar de Maestranza, Campo Histórico El Plumerillo, Las Heras, Mendoza.

IV. CONCLUSIONES

Con esta investigación se ha podido determinar afirmativamente que estas piezas históricas pueden haber pertenecido a los pertrechos del Ejército Sanmartiniano ya que debido al análisis científico, ejecutado mediante análisis químicos y metalúrgicos del procedimiento de su fabricación, se verificó que certifican el origen de las mismas dentro del contexto histórico señalado, como así también pudo ser corroborado con lo que nos cuenta la historia argentina de cómo se llevaron a cabo los preparativos de la maestranza del Ejército Libertador por parte del Fray Luis Beltrán y cuáles fueron las materias primas utilizadas.

Se intenta por intermedio de este trabajo, además de brindar importante información patrimonial, rescatar la figura del prócer y elevar la obra de este “cura metalúrgico”, patrono de la Metalurgia Argentina, quien fuera dueño de una nobleza ejemplar, gran personalidad caracterizada por su típico optimismo, un ser autodidacta y un entrañable colaborador desinteresado de la gesta emancipadora de América.

V. AGRADECIMIENTOS

Al Señor Intendente Municipal de Luján de Cuyo licenciado Omar Parisi (con mandato cumplido), a la profesora Marisa Garnica, directora de Desarrollo Humano, Familia y Comunidad (con mandato cumplido), al Señor Omar Giunta, director (con mandato cumplido) del Museo Regional y Americanista Casona Santa Rosa y al personal del museo, al Ingeniero Miguel Ángel Franetovich, actual Director Laboratorio Metalurgia de Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza y sus becarios, al personal de Biblioteca Alberdi, al personal Biblioteca San Martín, al personal del Campamento Histórico El Plumerillo perteneciente a Municipali-

dad de Las Heras y al personal del Archivo Histórico Provincial de Mendoza, que muy gentilmente facilitaron la información histórica para este trabajo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro, Avelino (1918). El paso de los Andes. Biblioteca Alberti.
2. B. Mitre. Historia de San Martín y de la emancipación sudamericana. Biblioteca San Martín.
3. D. Hudson (). Recuerdos históricos sobre la provincia de Cuyo. Tomo I. Biblioteca San Martín.
4. Rene Favalaro (2009). ¿Conoce usted a San Martín? Editorial Sudamericana.
5. F.C. Thompson (1958). the early Metallurgy of Copper and Bronze.
6. ASTM (2004). Metalography and Microstructures Metals Handbook. Volumen 9.