

**UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LAS EVIDENCIAS SOBRE  
METALURGIA TEMPRANA EN SURAMÉRICA**

---

*A Critical Revision of the Evidence Regarding  
Early Metalworking in South America*

ROBERTO LLERAS PÉREZ \*

Universidad Externado de Colombia

\* roberto.lleras@uexternado.edu.co

Artículo de reflexión recibido: 5 de diciembre del 2009 · aprobado: 7 de junio del 2010

## RESUMEN

La discusión sobre el origen de la metalurgia en Suramérica ha sido abordada en forma un tanto errática. Las teorías sobre el probable foco inicial de experimentación, sobre las primeras tecnologías y sobre la época misma de surgimiento de la industria de la metalurgia han ido surgiendo espontáneamente en la medida en que se conocen nuevos hallazgos. Tampoco ha habido hasta ahora un proyecto de investigación específicamente orientado hacia el conocimiento de este fenómeno, ni se ha hecho una revisión crítica de los hallazgos. Actualmente, se cuenta con cerca de una veintena de sitios en Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, en donde se han encontrado artefactos metálicos cuya data se calcula entre el año 2000 y el 700 antes de la era común. En este artículo se hace una breve revisión de dichos hallazgos y se proponen algunas hipótesis sobre las primeras etapas del trabajo metalúrgico en Suramérica.

**Palabras clave:** *fechamientos absolutos, metalurgia en Suramérica, tecnología de los metales.*

## ABSTRACT

The discussion on the origins of metalworking in South America has been approached in a somewhat erratic manner. As new findings are reported, theories regarding the probable initial focus of experimentation, the first technologies, and the period in which metalworking appeared have arisen spontaneously. No research projects focusing specifically on this phenomenon have been carried out to date, nor has there been a critical revision of the findings. There are currently about twenty sites in Ecuador, Peru, Bolivia, and Chile, where metal artefacts, dated at 2000-700 before the Common Era, have been found. The article carries out a brief review of these findings, and proposes some hypotheses regarding the initial phases of metalworking in South America.

**Key words:** *absolute dating, metalworking in South America, technology of metals.*

## INTRODUCCIÓN

Resulta curioso comprobar que, pese al interés que el asunto reviste, no se han hecho mayores esfuerzos por explorar a fondo las evidencias arqueológicas de metalurgia temprana en Suramérica. El tema se trató en Lechtman (1980) en una época en la cual las evidencias eran supremamente escasas y posteriormente lo revisaron de manera breve Bray (1991), González (2004) y Shimada (1994). Los estudios arqueometalúrgicos en Suramérica han evolucionado notablemente en las últimas tres décadas; la comprensión que se tiene hoy sobre la tecnología como fenómeno cultural, la cronología, la distribución espacial, las relaciones entre tradiciones y estilos es superior a la que se tenía treinta años atrás. Sin embargo el tema de los orígenes más remotos de la industria no acaba de abordarse, no se ha formulado aún un programa concreto de investigaciones para resolver este interrogante.

Entre tanto se han ido acumulando los hallazgos de contextos tempranos con metalurgia; en cierta medida está ocurriendo lo mismo que pasaba en cierta época con el tema del poblamiento americano, las primeras evidencias van siendo cada vez más antiguas. Por un buen tiempo los hallazgos de Waywaka en Andahuaylas, de 1500 a. E. C.<sup>1</sup>, se consideraron como los más antiguos del continente (Grossman, 1972). Posteriormente la fecha de este sitio se recalibró y se consideró unos 500 años más tardía, pero en seguida se anunciaron los hallazgos de Putushio en Loja (Rehren & Themme, 1994) de 1470 a. E. C. y los de Mina Perdida en el Valle de Lurín (Burger & Gordon, 1998) de 1170 a. E. C. En este momento Jiskairumoko (Aldenderfer et ál., 2008), en la cuenca norte del Titicaca, reporta la fecha de 1783 a. E. C.

Hay varios sitios más, ubicados entre el norte de Chile y el norte de Ecuador, tanto en la Sierra como en la Costa, con hallazgos confiablemente fechados entre 2000 a. E. C. y 700 a. E. C. Después del siglo VII a. E. C. el panorama cambia, se multiplican los hallazgos en distintas zonas, se conforman al menos tres estilos claramente diferenciables — Chavín, Cupisnique y La Tolita-Tumaco— y la metalurgia entra en una fase de madurez que eventualmente la convierte en una de las tradiciones artesanales más conspicuas de Suramérica. En el Periodo Inicial, fragmentariamente documentado, fue cuando se aprendió el oficio de

---

1 Antes de la era común.

los metales. La hipótesis de este artículo es que las evidencias publicadas ya nos pueden decir mucho al respecto, siempre que se las examine en conjunto; vamos, por tanto, a revisar lo que se ha encontrado sobre la primera metalurgia en Suramérica y a extraer de allí las conclusiones que la arqueometalurgia nos indique. Empezaremos nuestro recorrido desde el extremo sur del área donde se han reportado este tipo de evidencias, que viene a ser el norte de Chile. Es importante tener en cuenta que la información disponible para los distintos hallazgos no es homogénea; en algunos casos es razonablemente completa, mientras que en otros es muy escasa.

## CHILE

En los sitios de Tulán 54 y Tulán 85 en la región de Atacama, norte de Chile, se encontraron enterramientos con láminas martilladas de oro y artefactos de cobre (Dransart, 1991, citado en Graffam, Rivera & Carevic, 1996). En Tulán 54 hay incluso un fragmento de lámina de cobre que puede estar indicando la manufactura local de este metal en el sitio mismo. Los contextos de hallazgo en Tulán 54 están fechados entre 1130 y 890 a. E. C. y se reporta que los de Tulán 85 son contemporáneos; se trata de aldeas semisedentarias con cerámica relacionadas con los desarrollos culturales del oasis de San Pedro de Atacama. La aparición de metalurgia en este periodo se considera extremadamente temprana. Sin embargo, Núñez (1987, 1999, citado en González, 2004) sostiene que en la fase arqueológica Tilocalar, desde aproximadamente el año 1200 a. E. C., comunidades de pastores experimentaban con oro y cobre; piezas martilladas de estos metales se han encontrado en sepulturas de ese periodo. No hay, por ahora, otros hallazgos de comparable antigüedad en la región (tabla 1).

**Tabla 1**

Sitios con fechas tempranas en Chile.

Región	Sitio	Fecha (a. E. C.)	Código de laboratorio
Desierto de Atacama	Tulán 54	1130 ± 65	OXA 1841
		890 ± 60	OXA 1839
	Tulán 85	Contemporáneo de Tulán 54	
	Fase Tilocalar	Desde el año 1200	

## BOLIVIA

En 1970 Ponce Sanginés (citado en Graffam, Rivera & Carevic, 1996) reporta el hallazgo de escoria de cobre en el sitio de Wankarani en el altiplano boliviano, al sur del lago Titicaca. Los hallazgos corresponden a un contexto fechado entre 1210 y 800 a. E. C. y parecen evidenciar que en el altiplano se estaba beneficiando mineral de cobre desde finales del segundo milenio antes de la era común. En un sitio cercano, Chiripa, aparecieron restos de minerales de cobre, como materia prima, asociados con fechas de 1020, 950 y 900 años a. E. C. (González, 2004). El tercer sitio de este complejo es Pucara cuyos hallazgos no están bien descritos y que aparentemente es contemporáneo de Wankarani y Chiripa. La influencia de Wankarani como centro productor de metalurgia es aún materia de discusión pero hay arqueólogos que opinan que esta pudo irradiarse incluso hasta los valles de Atacama (Graffam, Rivera & Carevic, 1996). También se reportan hallazgos de mineral de cobre en los niveles inferiores de la secuencia de Tiahuanaco, alrededor del año 1000 a. E. C. (Ponce, 1970, citado en Graffam, Rivera y Carevic, 1996). El beneficio de minerales de cobre en el altiplano boliviano debió enfrentar serias dificultades por la escasez de combustibles, aun cuando a este respecto conviene recordar las evidencias recolectadas por Pedersen (1971) sobre el empleo de estiércol de camélidos como combustible y su aparente eficiencia en procesos metalúrgicos coloniales (tabla 2).

Tabla 2

Sitios con fechas tempranas en Bolivia.

Región	Sitio	Fecha (a. E. C.)	Código de laboratorio
Altiplano, cuena sur del lago Titicaca	Tiahuanaco	1000 ±	Sin datos
	Wankarani	1210 ± 110	GaK 1037
		800 ± 100	HV 21
	Chiripa	1020 ± 120	P 145
		950 ± 140	RL 491
		900 ± 110	RL 494
Pucara	Contemporáneo de Wankarani y Chiripa		

## PERÚ

En el sur de este país, sobre la cuenca norte del lago Titicaca, más precisamente en el valle del río Ilave, sitio de Jiskairumoko, Aldenderfer et ál. (2008) excavaron un enterramiento con piezas de oro. El contexto se describe como una comunidad de transición entre la forma de vida de cazadores y recolectores y la de agricultores y pastores incipientes; desde el 2300 a. E. C. se conforma una aldea compuesta por cinco casas y la alimentación se basa en el consumo de quinua, tubérculos y camélidos. La cerámica no aparece allí antes de 1500 a. E. C. El enterramiento contenía una mezcla de huesos de jóvenes y adultos. Cerca de la mandíbula de un adulto se encontró lo que parece ser un collar compuesto por nueve cuentas de oro y once de piedra verde, posiblemente sodalita. Un fragmento de madera carbonizada arrojó la fecha de 1783 a. E. C., que se considera coincide con el resto de fechados del sitio y el complejo. Las cuentas metálicas son cilíndricas, de entre 1,2 y 2,9 centímetros de longitud, y entre 1,5 y 5,2 gramos de peso. La composición indica que la materia prima es oro nativo de los filones de las fuentes vecinas de Sandia; las huellas de percusión visibles en superficie indican que se fabricaron por martillado, primero se aplanaron los granos naturales y luego se doblaron sobre sí mismos para darles la forma cilíndrica.

Los hallazgos de Grossman (1972) en el sitio de Waywaka, sierra de Andahuaylas en el sur de Perú, han sido ampliamente difundidos y discutidos. La fecha inicialmente reportada de 1490 a. E. C. ha sido recalibrada y contrastada con la secuencia arqueológica de la región, y se considera hoy más tardía, alrededor de 1000 a. E. C. En Waywaka, un sitio de habitación en la Sierra con una secuencia de tres fases cerámicas, se encontraron: un enterramiento con nueve delgadas hojuelas de oro de aproximadamente 5 milímetros junto con cuentas de lapislázuli; un segundo conjunto de veinticinco hojuelas de oro y catorce cuentas de lapislázuli y el equipo de trabajo de un orfebre compuesto por cuatro rocas y tres martillos de pórfido, basalto, arenisca y hornablenda y otra hojuela de oro colocados dentro de un recipiente de piedra tapado con otro similar. Los hallazgos están claramente asociados con cerámica de la fase más antigua del Complejo Muyu Moqo.

En el valle del río Lurín, sobre la costa central de Perú, Burger y Gordon (1998) excavaron el sitio de Mina Perdida. Este es un gran sitio

ceremonial y residencial del Periodo Inicial a unos ocho kilómetros de la costa con pirámides truncadas y plataformas que fue ocupado durante casi ocho siglos; sus habitantes practicaron la agricultura de irrigación, recolección de vegetales y moluscos, caza y pesca. En el material de relleno correspondiente a una fase de reconstrucción se encontraron láminas de cobre asociadas al año 1100 a. E. C. Posteriores excavaciones en la pirámide principal condujeron a nuevos hallazgos de láminas de cobre asociadas con las fechas de 1170 a. E. C., 1080 a. E. C. y 1070 a. E. C. En otros depósitos se encontraron cuatro artefactos de cobre más, uno de ellos con trazas de oro. Los análisis demostraron que se trata de cobre muy puro (de 97% a 99,9% Cu). Las láminas fueron elaboradas por martillado en frío con recocido alternado, como lo indica la presencia de maclas en varias de ellas. Los autores, basándose en los contenidos de antimonio, hierro y plata, concluyen que los artesanos trabajaron sobre pequeños fragmentos de cobre nativo que puede encontrarse en afloramientos naturales en la costa. El fragmento de oro adherido a una de las láminas de cobre contiene 7,3% de plata, probablemente también se trata de un metal nativo.

En el mismo valle del río Lurín se reporta otro sitio, Malpaso, con un hallazgo fechado en el 700 a. E. C. Se trata de una cuenta de collar martillada de una aleación de plata-cobre (45% Ag) con enriquecimiento superficial (Bray, 1991). No hay más datos sobre el contexto de este hallazgo.

Hay algunos hallazgos tempranos asociados con las fases iniciales de Cupisnique en la costa norte de Perú. En el sitio de Puémpaue, en el valle bajo de Jequetepeque, se encontró un entierro con un disco de cobre dorado colocado sobre la boca del cadáver (Shimada, 1994); el hallazgo está asociado al periodo entre 1500 y 1300 a. E. C. Hay otro enterramiento Cupisnique, fechado entre el 800 y el 700 a. E. C., en el montículo II de la Huaca La Merced en el valle del río La Leche, con un anillo de oro y una nariguera anular de cobre. En Kuntur Wasi, sobre la sierra, un enterramiento con dos discos de cobre se asocio con una fecha de 910 a. E. C.; sus estratos superiores están relacionados con Chavín y son posteriores al Periodo Inicial. Hay, finalmente, en el sitio del Morro de Etén, cerca de la desembocadura del río Lambayeque, un conjunto de entierros tipo Cupisnique con coronas y pectorales cuya antigüedad puede remontarse hasta el año 760 a. E. C.

El otro conjunto, cuyos primeros hallazgos se ubican temporalmente dentro del Periodo Inicial, es Chavín. Los hallazgos de Kotosh, asociados con estratos fechados en 1200, 1150, 1120, 1050, y en el 920, 890 y 870 a. E. C. son, sin embargo, muy escasos, tan solo un anillo y dos láminas de oro dobladas (Bray, 1991). En Chongoyape se han descubierto varios enterramientos del Horizonte Temprano, presumiblemente anteriores al 700 a. E. C., con objetos relativamente complejos como adornos martillados y repujados en oro, ensamblados mediante soldadura de fusión (González, 2004). También se reporta de esta localidad una cabeza de alfiler de plata-oro (26% Au), y de Pacopamba, alambre de cobre probablemente correspondiente a Chavín o incluso anterior (Bray, 1991) (tabla 3).

**Tabla 3**

Sitios con fechas tempranas en Perú.

Región	Sitio	Fecha (a. E. C.)	Código de laboratorio
Lago Titicaca	Jiskairumoko	1783 ± 43	AA 36815
Andahuaylas	Waywaka	1490 ± 100	UCLA 1808A
Valle de Lurín	Mina Perdida	1170 ± 90	I 14254
		1100 ± 90	I 16833
		1080 ± 50	Beta 100302
1070 ± 100		Sin datos	
	Malpaso	700 ± ¿?	Sin datos
Valle del Jequetepeque	Puémpaue	1500 a 1300	Sin datos
	Kuntur Wasi	910 ± 60	Sin datos
Costa Norte	Huaca La Merced	800 al 700	Sin datos
	Morro de Etén	760 ± 80	Sin datos
Cajamarca, Sierra Norte	Kotosh	1200 ± 150	GaK 263
		1150 ± 130	N 69 2
		1120 ± 110	GaK 261
		1050 ± 80	TK 108
		920 ± 230	N 66 a
		890 ± 170	N 67 2
		870 ± 120	N 65 2
	Chongoyape	Anterior al 700	
Pacopamba	Anterior al 700		



## ECUADOR

El primer hallazgo que arrojó indicios sobre la gran antigüedad de la metalurgia en Ecuador fue realizado por Themme (Rehren & Themme, 1994) en el sitio de Putushio, provincia de Loja, Sierra Sur. Allí, en niveles que describe como del Periodo Formativo, Themme encontró varios objetos de oro, entre ellos diminutas esferas de oro fundidas y adheridas al molde de arcilla preparado para su manufactura. Los hallazgos de Themme, que corresponden a los desperdicios y materias primas de un taller orfebre, están asociados a una fecha inicial de C14 de 1470 a. E. C. La actividad metalúrgica continuó ininterrumpidamente hasta los periodos más tardíos de la secuencia cronoestratigráfica (fechas de 1260 y de los años 865, 830 y 755 a. E. C.). En el taller, Themme excavó varias depresiones circulares recubiertas de arcilla que debieron cumplir las funciones de hornos de fundición. También hay evidencias de trabajo en frío o martillado. Los análisis cuantitativos de las láminas y las esferas correspondientes a los niveles más antiguos mostraron la existencia de aleaciones binarias de oro-plata que pueden corresponder a las características naturales de los oros argentíferos de la región. En el mismo sitio, en épocas posteriores, se introduce la tumbaga.

Hosler et ál. (1990) describen muy someramente los resultados de sus excavaciones en Salango, provincia de Manabí, en la Costa Central, en donde dicen haber hallado objetos de "... oro, plata y cobre, y martillados". No hay en los textos publicados ningún detalle sobre los contextos, fechas y asociaciones, aunque, según Hosler et ál. los objetos metálicos pertenecen a la Fase Chorrera y datan alrededor del año 1500 a. E. C., una fecha que correspondería en esta zona más bien a la fase Machalilla (Ontaneda, comunicación personal). En la referencia bibliográfica no se citan datos exactos, resultados de análisis ni números y códigos de laboratorio.

Zevallos Menéndez (1966) excavó una tumba en el sitio de Los Cerritos, en el litoral de la bahía de Santa Elena, en donde encontró una lámina de cobre fragmentada y dos herramientas de metalurgia, un martillo de piedra y parte de un yunque. Los hallazgos, que se interpretan como la tumba de un orfebre acompañada de un ajuar compuesto por las herramientas de su oficio, están asociados con cerámica de la fase Chorrera y una fecha del 890 a. E. C.

El hallazgo más reciente fue realizado por el equipo francoecuatoriano liderado por Francisco Valdez (Valdez et ál., 2007). En el sitio de Las Balsas, al norte de la provincia de Esmeraldas, Costa Norte, en estratos correspondientes a la fase Tachina del Formativo Tardío, se encontró una pequeña placa de una aleación ternaria de oro-plata-cobre, probablemente oro aluvial, elaborada por martillado y asociada a dos fechas calibradas coincidentes que la ubican entre el año 720 y el 710 a. E. C.

**Tabla 4**

Sitios con fechas tempranas en Ecuador.

Región	Sitio	Fecha (a. E. C.)	Código de laboratorio
Sierra Sur	Putushio	1470 ± 255	HV 16798
		1260 ± 180	HV 16799
		865 ± 95	HV 16797
		830 ± 120	HV 15831
		755 ± 155	HV 15835
Costa Central	Salango	1500 ± ¿?	Sin datos
	Los Cerritos	890 ± 90	Wiss 115
Costa Norte	Las Balsas	720 ± 35	Gif 11900
		710 ± 60	Beta 181458

## DISCUSIÓN

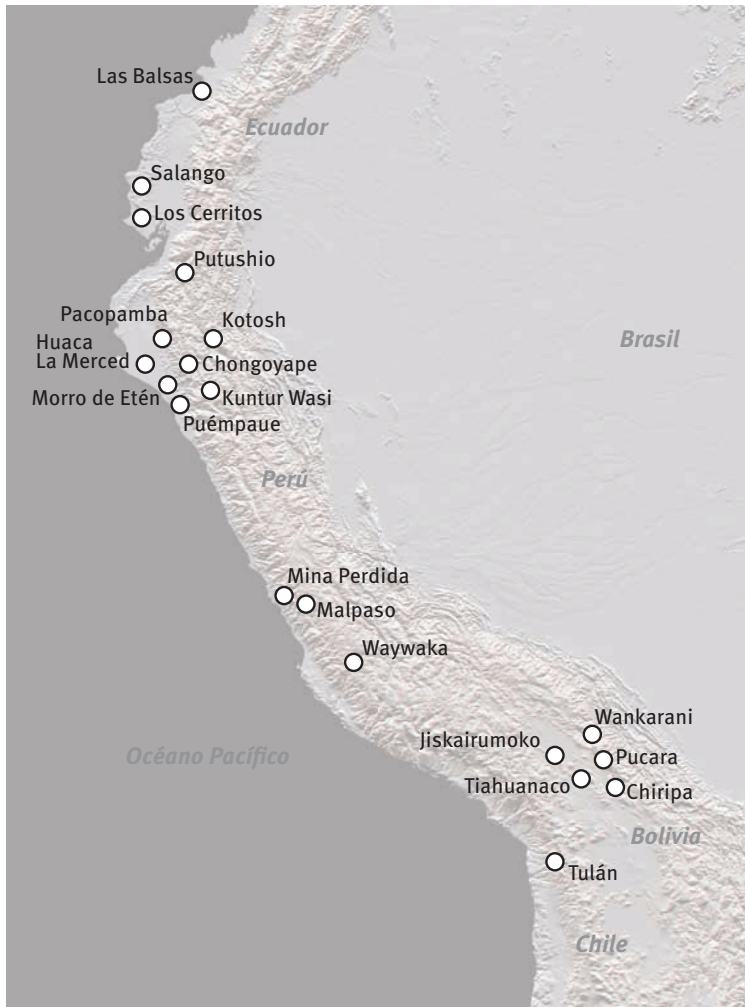
Una primera conclusión necesaria es que el conjunto de evidencias deja todavía muchas preguntas sin resolver. Los datos disponibles no son suficientes aún para armar un cuadro coherente y completo sobre el Periodo Inicial de la metalurgia en Suramérica. Estamos todavía en un estado de conocimiento de la cuestión en el cual nuevos hallazgos pueden cambiar en forma más o menos drástica nuestra percepción del asunto. No obstante, se han ido perfilando algunos aspectos con cierta claridad; veamos cuáles son estos.

En primer lugar, la dispersión geográfica de los hallazgos deja en claro que no parece haber un solo foco inicial, un solo sitio o una localidad en donde se dieran los primeros pasos en la invención del trabajo metalúrgico y a partir del cual se difundiera este conocimiento hacia

otras regiones (figura 1). Por el contrario, lo que parece evidente es que en un área extensa, entre el norte de Chile y el norte de Ecuador, tanto en ambientes costeros como serranos, diversas comunidades locales experimentaron con el trabajo de los metales en una época similar y sin que entre ellas hubiera aparentemente ninguna comunicación ni difusión de experiencias.

**Figura 1**

Mapa de sitios con metalurgia temprana en Suramérica.



En segundo lugar, la época en la cual ocurren estos procesos de experimentación local se ha convertido en sorprendentemente temprana. Tomando en cuenta los rangos de calibración de las fechas de Jiskairumoko, ya tenemos hacia finales del tercer milenio antes de la era común (año 2155) evidencias de trabajo y uso de metales. Varios sitios tienen fechas dentro del segundo milenio y muchos más hacia principios del primer milenio antes de la era común.

Esta mayor antigüedad tiene un interés que va mucho más allá de lo puramente estadístico. En el pasado existía la tendencia, manifiesta en muchas publicaciones, de asociar el trabajo de los metales con la complejidad social; la idea consistía en que la metalurgia era una actividad que solo podía darse en presencia de excedentes agrícolas estables y de una jerarquía social en cuya cúspide una élite gobernante se adjudicaba el uso exclusivo de los objetos metálicos. Las sociedades anteriores a este estadio no podrían haber sustentado una actividad metalúrgica.

Hay varios argumentos teóricos claros con los cuales se ha rebatido esta noción; lo importante en este contexto es que las evidencias del Periodo Inicial echan definitivamente abajo tal noción. En este sentido se manifiestan Aldenderfer et ál. (2008) con respecto a Jiskairumoko y, aunque no lo expresen en forma explícita, es la conclusión necesaria del examen de las evidencias en los sitios chilenos (Graffam, Rivera & Carevic, 1996; Núñez, 1987, 1999), en Waywaka (Grossman, 1972) y en todos los sitios ecuatorianos (Hosler et ál., 1990; Rehren & Themme, 1994; Valdez et ál., 2007; Zevallos Menéndez, 1966). La metalurgia parece surgir en el seno de comunidades muy diversas; no solo en aquellas que han empezado a configurar cierto nivel de jerarquización y complejidad, como las de Tiahuanaco (Graffam, Rivera & Carevic, 1996), Mina Perdida (Burger & Gordon, 1998) o las del Valle de Jequetepeque (Shimada, 1994), sino también entre pastores, cazadores, pescadores y recolectores que han alcanzado un grado incipiente de sedentarismo y una eficiente explotación diversificada de su ambiente.

La otra conclusión con respecto al espacio de la metalurgia es que en todos los sitios tempranos existe una vecindad entre los lugares de asentamiento y trabajo del metal y las fuentes de materia prima. En estas etapas la vecindad de filones de oro o cobre nativo o de aluviones auríferos parece haber jugado un papel decisivo; no hay evidencias del acarreo o intercambio de metales o minerales entre distancias

considerables. Probablemente lo mismo pueda decirse de la disponibilidad de combustibles en los casos en que la fundición de oro o el beneficio de minerales de cobre lo requerían; la madera debía estar disponible en las vecindades. La única y notable excepción está constituida por los sitios del altiplano boliviano en donde este combustible escaso podría haber sido reemplazado por estiércol de camélidos; un caso que merece un examen muy atento.

En relación con los metales y aleaciones utilizados, la evidencia indica que tanto el oro como el cobre se usaron en esta época temprana. El oro nativo es, por supuesto, un material relativamente abundante en Suramérica y fácil de trabajar, así que no es sorprendente que fuera la elección obvia en la mayoría de los casos. El cobre nativo es, por otra parte, bastante más escaso; no se han hecho suficientes caracterizaciones metalúrgicas de los hallazgos de láminas de cobre como para evaluar en qué medida se trabajó con cobre nativo y en qué casos se beneficiaron minerales. Mina Perdida es el único sitio donde se ha comprobado el uso de cobre nativo (Burger & Gordon, 1998) mientras que el beneficio de minerales es evidente para Tulán (Graffam, Rivera & Carevic, 1996), Tiahuanaco, Wankarani, Chiripa y Pucara (González, 2004). No sabemos cuál fue el caso en el resto de los sitios en donde se ha encontrado cobre.

El uso de plata y de aleaciones plata-cobre es muy escaso; de hecho solo lo reportan Bray (1991) para el sitio de Malpaso y Hosler et al. (1990) para Salango. De este último sitio no hay datos precisos que permitan evaluar la evidencia, en el caso de Malpaso la aleación plata-cobre observada puede corresponder tanto a un proceso intencional como al resultado del beneficio de minerales que contienen naturalmente plata y cobre, una ocurrencia común en la provincia polimetálica de los Andes (Oyarzun, 2000). Igualmente fortuito puede ser el enriquecimiento superficial de esta pieza, ya que la corrosión diferencial del cobre y la plata en condiciones de inhumación, así como el resultante del recocido en los procesos de martillado, resultan generalmente en enriquecimientos superficiales no intencionales.

Mención aparte merecen las piezas de cobre dorado del Valle de Jequetepeque (Shimada, 1994). En estos casos hay que descartar eventos accidentales, así que habría que aceptar que en una época tan temprana como la comprendida entre el año 1500 y el 910 a. E. C. ya

se estaba experimentando en la costa norte de Perú con técnicas de acabado superficial bastante sofisticadas. Si a esto añadimos el repujado y el probable uso de soldadura (González, 2004), tendríamos en esta zona un complejo tecnológico excepcionalmente desarrollado en el Periodo Inicial. No sorprende, por tanto, que dos de los primeros estilos metalúrgicos plenamente conformados, Cupisnique y Chavín, se desarrollen en esta área muy tempranamente.

La técnica de elaboración registrada en la mayor parte de los sitios es, por supuesto, el martillado. No se reportan metalografías que sustenten esta afirmación pero hay huellas superficiales de percusión y dos conjuntos de herramientas de Waywaka (Grossman, 1972) y Los Cerritos (Zevallos Menéndez, 1966) que incluyen yunques y martillos. Por supuesto se debe inferir la existencia de fundición o vaciado en todos aquellos sitios en donde se beneficiaron minerales de cobre, al igual que en Putushio (Rehren & Themme, 1994) en donde se encontraron estructuras de fundición.

Lo que más llama la atención es la capacidad que se desarrolla tan tempranamente para beneficiar minerales. El argumento fundamental para descalificar el trabajo de cobre nativo del 4000 a. E. C. en la cuenca de los Grandes Lagos de Norteamérica como verdadera metalurgia, es precisamente la inexistencia de procesos de beneficio. El beneficio es un proceso complejo, de varias etapas y difícil control, que requiere conocimientos precisos, grandes cantidades de combustible y mucha mano de obra. No obstante, parece indiscutible que se beneficiaban minerales desde aproximadamente el año 1500 a. E. C. en varias áreas.

El panorama que podemos trazar hasta el momento es fragmentario, pero ya arroja luces que pueden guiar la investigación en el futuro. La invención de la metalurgia en Suramérica es un proceso cultural que ocurre en el seno de comunidades sedentarias ubicadas en los más diversos ambientes. No implica la existencia de excedentes estables de alimentos y, en sus primeras etapas, posiblemente tampoco la dedicación exclusiva de especialistas. Lo que sí parece tener gran importancia es la existencia de fuentes de materia prima en la vecindad de los sitios de asentamiento y trabajo. Desde las primeras épocas se aprendió a martillar y recocer metales nativos y, paralelamente, se conoció el beneficio de minerales de cobre. También muy temprano el metal entró en la esfera simbólica, ya que la mayor parte

de las piezas identificables, dejando de lado las láminas de uso desconocido, son adornos corporales.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldenderfer, M., Craig, N., Speakman, R. & Popelka-Filcoff, R. (2008). "Four-thousand-year-old Gold Artifacts from the Lake Titicaca Basin, Southern Peru". *PNAS*, 105(13), 5002-5005.
- Bray, W. (1991). *La metalurgia en el Perú prehispánico. Los incas y el antiguo Perú: 3000 años de historia*. Madrid: Sociedad Estatal Quinto Centenario.
- Burger, R. & Gordon, R. (1998). "Early Central Andean Metalworking from Mina Perdida, Peru". *Science*, 282(6), 1108-1111.
- González, L. R. (2004). *Bronces sin nombre: la metalurgia prehispánica en el noroeste argentino*. Buenos Aires: Ediciones Fundación Ceppa.
- Graffam, G., Rivera, M. & Carevic, A. (1996). "Ancient Metallurgy in the Atacama: Evidence for Copper Smelting During Chile's Early Ceramic Period". *Latin American Antiquity*, 7(2), 101-113.
- Grossman, J. W. (1972). "An ancient gold worker's kit: The earliest metal technology in Peru". *Archaeology*, 25, 270-279.
- Hosler, D., Lechtman, H. & Holm, O. (1990). *Axe-Monies and Their Relatives*. Washington D. C.: Dumbarton Oaks.
- Lechtman, H. (1980). *The Central Andes: Metallurgy without Iron: The Coming of the Age of Iron*. New Haven: Yale University Press.
- Núñez, L. (1987). "Tráfico de metales en el área centro sur andina: factores y expectativas". *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología*, 12, 73-107.
- Núñez, L. (1999). "Valoración minero-metalúrgica circumpuneña: minas y mineros para el Inka rey". *Estudios Atacameños*, 18, 177-221.
- Oyarzun, J. (2000). "Andean Metallogenesis: A Synoptical Review and Interpretation". En U. Cordini et ál. (eds.), *Tectonic Evolution of South America (725-753)*. Rio de Janeiro: Geological Society.
- Pedersen, A. (1971). "Aspectos de la metalurgia indígena americana prehispánica. La huayra y su empleo en el proceso de fundición". *Etnia*, 14, 5-10.
- Rehren, T. & Themme, M. (1994). "Pre-Columbian Gold Processing at Putushio, South Ecuador: The Archaeometallurgical Evidence". En D. Scott y P. Meyers (eds.), *Archaeometry of Pre-Columbian Sites and Artifacts (267-284)*. Los Angeles: Getty Conservation Institute.

- Shimada, I. (1994). "Pre-Hispanic Metallurgy and Mining in the Andes: Recent Advances and Future Tasks". En A. Craig y R. West (eds.), *Quest of Mineral Wealth: Aboriginal and Colonial Mining in Spanish America* (37-73). Baton Rouge: Louisiana State University.
- Valdez, F., Bernard, G., Yépez, A. & Hurtado, J. (2007). "Evidencia temprana de metalurgia en la Costa Pacífica ecuatorial". *Boletín del Museo del Oro*, 53.
- Zevallos Menéndez, C. (1966). "Estudio regional de la orfebrería precolombina de Ecuador y su posible relación con las áreas vecinas". *Revista del Museo Nacional*, 34, 68-81.