

## **ALEACIONES Y ESTILO EN ÉPOCAS DE CONTACTO HISPANO-INDÍGENA EN EL NOROESTE ARGENTINO**

Eduardo D. Cabanillas\*

Luis R. González\*\*

### **RESUMEN**

Exploramos los criterios de aleación de piezas de metal del Noroeste argentino asignadas a los momentos del contacto hispano-indígena, considerando los contenidos de cinc y retomando la hipótesis que la composición de muchos de ellos resultaría de operaciones de refundición de otros materiales. Adelantamos también los resultados de los estudios de laboratorio practicados sobre una placa rectangular realizada en latón. En nuestro análisis de la pieza también tomamos en cuenta el motivo iconográfico plasmado en ella y lo comparamos con bronzes prehispánicos tardíos de tipo similar.

Palabras clave: Noroeste argentino, Hispano-Indígena, latones, placas, iconografía

### **RESUMO**

Nós exploramos os critérios de liga das peças de metal do Noroeste argentino atribuídas aos momentos do contato hispano-indígena, tendo em conta os conteúdos de zinco e retomando a hipótese de que a composição de muitos deles resultaria das operações de refundição de outros materiais. Adiantamos também os resultados dos estudos do laboratório realizados numa placa rectangular feita de latão. Em nossa análise da peça também tivemos em conta o motivo iconográfico estampado nele e comparamos com bronzes pré-hispânico tardios do mesmo tipo.

Palavras-chaves: Noroeste argentino, hispano-indígena; latões; placas; iconografia

\*CONICET, Comisión Nacional de Energía Atómica.

\*\*Museo Etnográfico, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

## ABSTRACT

We explored the fabrication criteria of alloy pieces from the Northwest Argentina addressed to the Hispanic-Indigenous Period, considering the existence of zinc. The Zn amounts would result as manufacture by remelting operations of others objects. We show the analytical results made on a rectangular brass plaque, also the iconography of the plaque was taken into account and compared with late prehispanic objects on similar aspects.

Key words: Northwest Argentina, Hispanic-Indigenous Period, brass, plaques, iconography

## LAS PLACAS PREHISPÁNICAS DEL NOA

Las placas, circulares y rectangulares, constituyen un tipo de objetos clásico entre los metales elaborados por los pueblos prehispánicos del Noroeste argentino (NOA). La elaboración de placas se remonta a los inicios mismos de la metalurgia en la región, con la instalación de las primeras aldeas agropecuarias. Los materiales iniciales eran de una tecnología relativamente simple, por lo general realizados por martillado de metales preciosos y decoración basada en el recorte y el repujado. Con el correr del tiempo, la elaboración de las piezas fue diversificándose, con manifestaciones propias de cada paisaje de la extensa región y, en algunos casos, ganando en sofisticación técnica. Mientras que en la Quebrada de Humahuaca y su área de influencia los metales preciosos continuaron siendo los materiales preferidos, en la zona central del área valliserrana comenzó a experimentarse con el cobre y el bronce (véase González, A. 1992; González, L. 2008).

Un notable salto técnico y expresivo se observa en las placas elaboradas en el contexto de las sociedades La Aguada, hacia mediados del primer milenio, con epicentro en el espacio centro-oriental de Catamarca. Además de su rica e intrincada iconografía, en las placas identificadas con el estilo de La Aguada se reconocen dos importantes innovaciones técnicas: la utilización de la colada por cera perdida y el uso con mayor frecuencia de la aleación de cobre y estaño (Cabanillas et al. 2002; González, L. 2002).

A partir del siglo X, los metalurgistas del área valliserrana central comenzaron a realizar placas de un tamaño mayor, en bronce, coladas en moldes abiertos o cerrados y con una iconografía más simplificada. Las placas de este momento suelen dividirse en rectangulares y circulares, cada una de ellas con modos decorativos particulares (véase González, L. 2008). Bajo el dominio incaico de la región, a partir de la primera mitad del siglo XV, estas piezas continuaron en producción y se conocen ejemplares que fueron recuperados en instalaciones imperiales surandinas y aún en el propio Cuzco (González et al. 2011).

La invasión europea a los territorios del Noroeste argentino afectó notablemente, como en otros aspectos de la organización social, a los sistemas de elaboración de metales autóctonos. Es presumible que los mecanismos de aprovisionamiento de menas metalíferas se desarticularan, lo que habría conducido a que, en los talleres metalúrgicos que hubieran podido continuar en operación, los artesanos debieran valerse, en gran medida, de objetos en desuso como materia prima para sus actividades (Gluzman y González 2009). Otra fuente de recursos pudo proceder de piezas de base cobre de origen europeo, las que serían refundidas para elaborar bienes de cualidades formales y expresivas acordes a los sistemas de representaciones locales bajo las dramáticas circunstancias sociohistóricas que atravesaban. De tal modo, en estos bienes se conjugarían elementos de la ancestral tradición metalúrgica nortea con otros provenientes del universo europeo (e.g. Gluzman 2010).

En esta contribución presentamos los resultados de los estudios de laboratorio realizados sobre una placa asignable a los momentos del contacto hispano-indígena en el NOA. Los datos obtenidos nos permitieron proponer hipótesis sobre la manufactura del objeto. En forma paralela, realizamos algunas consideraciones acerca de la iconografía plasmada en su superficie. Comparamos, asimismo, la composición del material con los datos disponibles para piezas de la época, teniendo en cuenta, en particular, los contenidos de cinc.

## CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA Y ESTUDIOS DE LABORATORIO

La pieza estudiada es plana y rectangular, con las cuatro esquinas redondeadas. Sus dimensiones máximas alcanzan 203 mm de largo, 122 mm de ancho y un espesor regular en torno a los 2,5 mm; mientras que el peso es 355 g. En cuanto a la planitud de la superficie, se observan leves ondulaciones, con una ligera tendencia a la convexidad en la cara decorada.

En la esquina superior izquierda existe una perforación oval (12 x 10 mm) y una perforación similar se presenta en la esquina superior derecha, aunque de mayores dimensiones (14 x 12 mm). En este último caso se observa una fractura en el borde exterior. Estas perforaciones parecen haber sido dispuestas para colgar la placa, pasando un cordón al efecto (Figuras 1a y 1b).

En el cuarto inferior de la pieza, en el borde derecho, puede verse un defecto consistente en una fisura transversal que desembocaba en un pequeño agujero oval. La fisura ingresa 14 mm en el cuerpo y el agujero mide aproximadamente 10 x 5 mm. Desde el agujero continua hacia abajo otra fisura de 11 mm de largo. Otros defectos menores se observan en los bordes, en la parte superior y en la parte central derecha.

No obstante, la preservación de la placa es buena, con una pátina regular verde oscura con manchones pardos y alguna porosidad en la superficie. En la cara anterior, el motivo decorativo, realizado en líneas sobre-relieve, aparece en

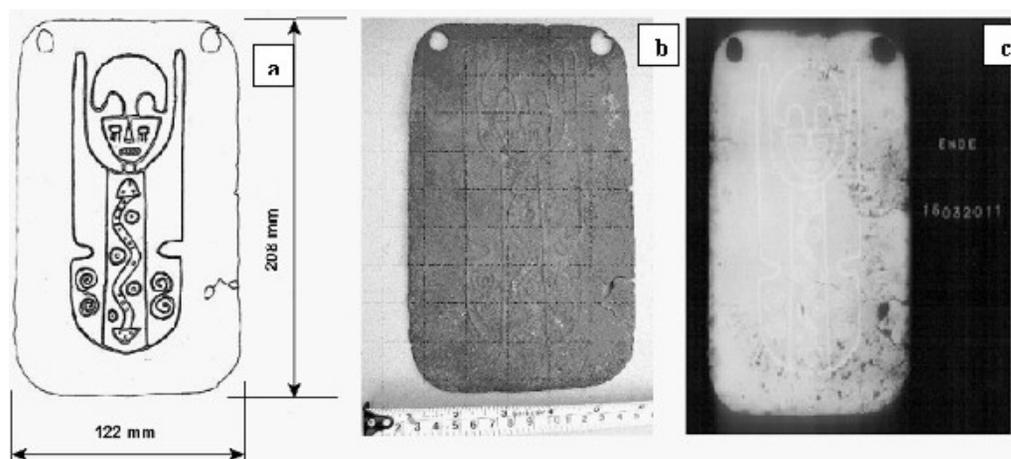


Figura 1. Placa estudiada: a) esquema; b) macrofoto; y c) radiografía.

algunos sectores poco claro debido a la pátina. En la cara posterior la superficie es lisa, con pátina oscura y manchones pardo-rojizos. En términos generales, la alteración corrosiva parece normal y coherente con cierta antigüedad y con condiciones de depositación arqueológica, sin procesos inducidos artificialmente.

A partir de la observación visual se planteó como hipótesis de manufactura, de acuerdo a las cualidades de las líneas decorativas, el fundido en molde abierto, con dichas líneas grabadas en el refractario. Los agujeros superiores para la suspensión de la pieza habrían sido realizados en la misma colada, con la colocación de noyos en el molde. Un defecto de esta colada se advertía desde la cara posterior en el agujero, que mostraba una fisura, con alteración del espesor y zonas de debilitamiento.

La decoración en la cara anterior de la placa consiste en la representación de una figura humana ataviada, similar al motivo *escutiforme* o *guerrero* conocido para los momentos prehispánicos tardíos del NOA. La cabeza del personaje es de tendencia triangular, luciendo un adorno cefálico del tipo ancoriforme o de *tumi* invertido. En el rostro se marcaron ojos rectangulares, desde los cuales bajan tres cortas líneas verticales. La nariz tiene contorno triangular y la boca es rectangular, con dientes marcados.

La unión de la cabeza con el cuerpo está señalada con dos líneas paralelas. El cuerpo se representa con la clásica túnica y los brazos levantados a los lados de la cabeza. En el tercio inferior, los bordes de la túnica muestran dos escotaduras a modo de cintura. Por debajo del borde inferior de la túnica no se advierten con claridad los pies. La túnica presenta una franja vertical central, con una serpiente bicéfala de cabezas triangulares. El cuerpo de la serpiente muestra cuatro curvas y en cada cavidad se alojaron círculos concéntricos de

diferentes diámetros. En el cuerpo de la serpiente pueden observarse puntos y rayas, que en algunos sectores están poco definidos. En la parte inferior, debajo de las escotaduras y a cada lado de la franja central, se dispusieron dos eses espiraladas.

La totalidad de los estudios técnicos que se detallan a continuación fueron realizados en los laboratorios del Centro Atómico Constituyentes (CAC – CNEA). El material de la placa fue determinado por espectroscopía de rayos X dispersiva en energía (EDS) en un microscopio electrónico de barrido ambiental (SEM) marca FEI Quanta 200 y por fluorescencia de rayos X (FRX) usando radiación  $K_{\alpha}$  proveniente de un tubo de rayos X de Co.

Se analizaron tres tipos de muestras:

- Polvos: obtenidos durante el pulido con papel esmeril en la cara posterior de la placa para los posteriores estudios metalográficos.
- Fragmentos: se extrajeron, mediante una herramienta especial dos pequeños fragmentos, los que fueron depositados en un porta-muestras de Al, para evitar la contaminación de las mediciones (como podría ocurrir con porta-muestras de base de Cu, latón o bronce). El material se extrajo de uno de los bordes, siguiendo un faltante de material.
- Viruta: restos desprendidos durante la obtención de los mencionados fragmentos para la determinación química por FRX.

Para la extracción de las muestras para FRX se utilizaron micro-herramientas en un torno de eje flexible marca Dremel y las virutas producidas se recuperaron, como se dijera, para el análisis por EDS, habiéndose previamente retirado con papel esmeril todo resto de pátina. La composición química detectada se resume en la Tabla 1.

En los análisis de la pátina se detectaron los siguientes elementos: O, Na, Mg, Al, Si, K, Ca y Ti (primera medición); O, Al, Cu y Zn (segunda medición; en esta última, el polvo contenía algo del metal subyacente).

Para el estudio radiográfico se utilizó un equipo Andrex 200 kV empleando 4 minutos de exposición, corriente de 4,5 mA, entre 100 y 120 kV y película D4 Structurix (Figura 1c). La imagen permitió distinguir detalles de las líneas de decoración no observadas durante la inspección visual, por estar algunas de ellas erosionadas, disimuladas por la pátina o por defectos de fabricación. Asimismo, se observaron detalles de sopladuras producidas durante el proceso de llenado de molde con el metal líquido, con concentración de poros y microfisuras en los sectores lateral derecho e inferior.

El estudio metalográfico se llevó a cabo protegiendo la superficie de la cara posterior de la placa con cintas engomadas, demarcando un pequeño rectángulo, el cual fue pulido en cruz con papeles esmeril y trozos de paño con polvo de

<b>Análisis sobre</b>	<b>Cobre %</b>	<b>Zinc %</b>	<b>Plomo %</b>
Polvos	71,22	28,78	0,00
	75,38	24,62	0,00
	74,46	25,54	0,00
Viruta	61,00	30,30	6,75
	62,70	29,90	6,10
Fragmentos	76,10	23,80	0,00
	73,90	24,90	0,00
Fluorescencia	65,10	28,80	6,10

Tabla 1. Composición química elemental de la pieza.  
\* Componentes minoritarias: Cr 0,3%; Mn 0,14%; Ni 0,3%.

diamante de 7 y 1 micrones hasta lograr una superficie especular. Luego se atacó con cloruro férrico ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , 5 g y alcohol 96°, 90 cm<sup>3</sup>) por unos segundos. Finalmente se realizó la observación por medio de un microscopio metalográfico de banco de luz reflejada.

Las micrografías mostraron la presencia de granos equiaxiales, con sus contornos llenos de partículas pequeñas, las que también se presentan con menor profusión en el interior de los granos (Figura 2). No se observaron rasgos que indiquen trabajado mecánico, como maclas o líneas de deslizamiento. Tampoco se observaron los clásicos granos de los latones recocidos con sus maclas. En cercanías de la zona con pátina se incrementaba la cantidad de puntos oscuros, delatando la penetración de la zona interactuante con el medio en la que se encontraba la pieza. Se estimó que la materia prima empleada contenía profusión de impurezas, las que se acomodaron formando los mencionados bordes de grano equiaxiales.

## ANTECEDENTES DE PLACAS, LATONES, FORMAS E ICONOGRAFÍA

El rastreo bibliográfico sobre estudios de composición de placas tardías (véase González, L. 2004:247) muestra que en 36 casos (n=38), el elemento base es el cobre, por lo general aleado con estaño. Los dos restantes son objetos de base plata.

Para 11 ejemplares se informó sobre la presencia de cinc, en proporciones desde 0,24% hasta 27,58%. Cabe señalar que este máximo valor corresponde a un ejemplar de placa procedente de Baradero, Pcia. de Buenos Aires, correspondiente a un contexto hispano-indígena (véase más adelante). Recientemente fueron

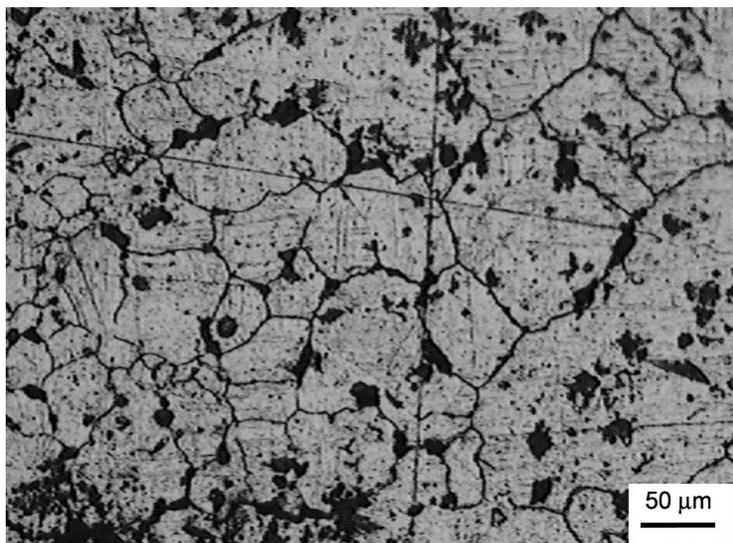


Figura 2. Metalografía de la placa analizada.

estudiados dos discos recuperados en enterratorios en Malargüe, Mendoza, asociados a cuentas de vidrio, habiéndose detectado cinc en proporciones entre 24 y 32% (Salgán et al. 2010).

Acerca de la presencia de latones en el NOA, cabe indicar que la fabricación de esta aleación es considerada como muy dificultosa (Pollard y Heron 1996) y existe acuerdo sobre que en la Sudamérica antigua no fue utilizada hasta su introducción por los españoles (véase Rovira Llorens y Gómez Ramos 1995). En la industria moderna la composición de los latones es variable de acuerdo a la función pretendida para las piezas fabricadas, siendo lo más común aleaciones del orden de 60% de Cu y 40% de Zn en peso, con impurezas tales como Pb, Fe y Al.

Si bien no son raros los registros de metales prehispánicos del Noroeste argentino de base cobre que contienen cinc, aunque en proporciones menores al 10% (e.g. González, A. 1959), se propuso que la presencia de este elemento en cantidades pequeñas obedecería a la fundición de minerales contaminados, probabilidad que fue apoyada experimentalmente (González et al. 2007).

La idea que los latones se asocian a la presencia europea recibe sustento en los análisis realizados sobre algunas piezas recuperadas en contextos coloniales. Líneas atrás se mencionaron hallazgos que tuvieron lugar en Baradero, en enterratorios asignados a la última mitad del siglo XVII. Dos discos, cuyas forma y decoración son compatibles con las modalidades prehispánicas del NOA, eran latones con 25,8 y 27,6% de cinc, respectivamente, con la presencia minoritaria

de níquel, plomo y estaño (véase Debenedetti 1910:445; Tapia et al. 2009:265). Gustavo Fester (1962:29) recordó el hallazgo de una lámina metálica cerca de Paraná, Entre Ríos, con 20,1% de cinc y pequeñas cantidades de estaño, hierro y plomo. El mismo Fester analizó una decena de piezas recuperadas en Santa Fe La Vieja (fines del siglo XVI, principios del XVII), encontrando cinc en proporciones que variaban entre 1,34 y 28,49% (Fester 1962:29-31). Cabe señalar, no obstante, que las piezas no fueron ilustradas y, a partir de la descripción ofrecida, resulta difícil evaluar si se trata de materiales autóctonos o europeos.

Por su parte, Eric Boman informó sobre un enterratorio en Viluco, Mendoza, asignado a mediados del siglo XVII y que contenía muchos elementos que evidenciaban el contacto de los pobladores nativos con los europeos. Los análisis de un pendiente realizado a partir de una lámina mostraron que contenía 29,6% de cinc, detectándose escasa presencia de estaño y de hierro (Boman 1920:529-530).

Para el NOA, un caso interesante de contextos que combinaban la presencia de materiales europeos con locales es el del cementerio de La Falda, en Tilcara, correspondiente a mediados del siglo XVI (Mendonça et al 1997). En los 16 entierros registrados se recuperaron, entre otros materiales, diversos objetos de metal, de hierro y de base cobre. En lo que importa a estas páginas, cabe indicar que los análisis químicos realizados sobre las piezas de base cobre permitieron detectar ejemplares de estilo indígena que conformaban latones, con contenidos de cinc de hasta 27,8% (González, L. 2004:364).

En un trabajo reciente, Gluzman y González (2009) analizaron 21 objetos de distintos tipos procedentes de los Valles Calchaquíes y que, por sus características formales, correspondían a épocas hispano-indígenas. Encontraron cinc en 19 de ellos, con valores que oscilaban entre 0,4 y 25,7%, en 10 casos combinado con estaño. Al respecto, propusieron que, siendo los Valles Calchaquíes el lugar donde la tradición metalúrgica indígena, basada en el bronce al estaño, pudo persistir con mayor fuerza, era probable que algunas de las composiciones registradas respondieran a la refundición de piezas antiguas, tal vez con el agregado de materiales europeos, con el objetivo de obtener nuevos productos (Gluzman y González 2009:242-243).

En cuanto a las cualidades formales de las placas metálicas de los momentos tardíos del NOA, como se señalara fueron clasificadas en dos grandes tipos: circulares y rectangulares. La placa estudiada entraría dentro de esta última categoría pero mostrando importantes diferencias con las piezas conocidas. En primer lugar, los ejemplares arqueológicos se presentan en una disposición que privilegia el ancho por sobre el alto, ofreciendo una *lectura* horizontal de su iconografía (Figura 3a).

En la mayoría de los casos, en el borde superior sobresalen motivos que pueden formar parte de las representaciones plasmadas en el cuerpo de las piezas, cuando estas están presentes. Tal modalidad ya era empleada en algunas

placas de La Aguada. Todo apunta a indicar que los calados previstos en las representaciones sobresalientes pudieron servir para pasar elementos destinados a colgar la pieza, aunque se conocen algunos casos en que estos elementos consistían en semianillos dispuestos en la cara posterior, de forma similar a lo que se realizaba en algunas de las placas circulares (Cabanillas et al. 2011)

En cuanto a la iconografía, el repertorio de motivos suele incluir figuras zoomorfas (lagartos, serpientes, aves, mamíferos inclasificables), rostros humanos y motivos abstractos como volutas y espirales. Pocos ejemplares muestran representaciones de figuras humanas. En el Pucará de Rinconada, Jujuy, se registró una pieza en la cual se plasmó una versión simplificada de una pareja de los llamados escutiformes o guerreros (Figura 3b; González, A. 1992:118). Un ejemplar procedente de Catarpe, norte de Chile, muestra un escutiforme aislado y cuya humanidad fue enfatizada con un típico rostro santamariano (Figura 3c; véase González, A. 1992:119). Muy similar es otra pieza, procedente de Co. Baúl, sur de Perú, con un escutiforme aislado y rostro humano señalado (Figura 3d; Moseley et al. 2005). En estas tres piezas la decoración de las vestimentas de la representación humana se limita a círculos.

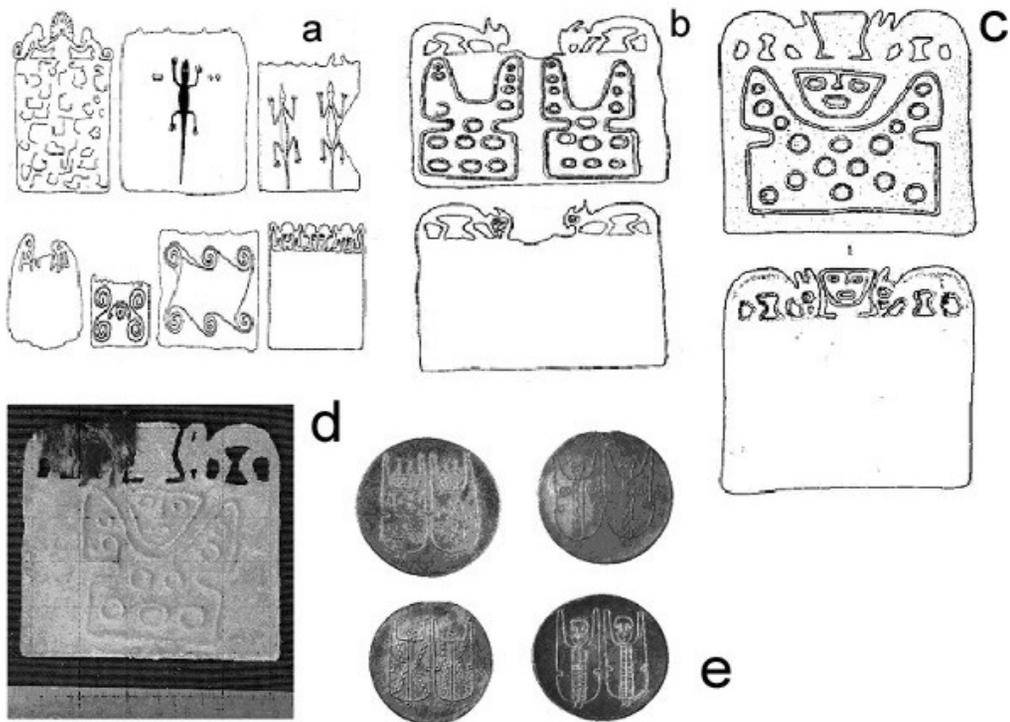


Figura 3. Ejemplos de placas del NOA.

En las placas circulares, en cambio, el tema de los guerreros muestra una mayor complejidad iconográfica (Figura 3e). Estas piezas no parecen abundar y se las considera correspondientes al momento incaico en el NOA (González, A. 1992:84). Los personajes, que siempre aparecen en parejas, en algunas placas muestran sobre la frente un adorno en forma de ancla invertida y en otras un peinado abultado y bipartido. En un ejemplar, de las cabezas de los personajes se desprenden hacia arriba 4 líneas verticales que pueden interpretarse como plumas y en otro se observan tocados similares a sombreros altos. En cuanto a los escudos o túnicas que visten las figuras, suelen incluir franjas angostas y longitudinales o en diagonal, con reticulados, zig zags, rombos, triángulos, círculos concéntricos, cruces maltesas, serpientes bicéfalas y aves. Al parecer, algunas piezas estuvieron pintadas, por lo menos en algunos sectores.

En resumen, la placa estudiada combina diversos diseños reconocidos en las placas tardías prehispánicas del NOA, de un modo original y que desembocó en una pieza de características únicas. Por un lado, la forma rectangular se aparta de los ejemplares tradicionales, ofreciendo una lectura iconográfica vertical. Las esquinas redondeadas y los agujeros de suspensión, previstos en la colada, también son detalles significativos. Para la decoración se seleccionó un motivo clásico, como es el del guerrero, pero según las normas seguidas en las placas circulares, aunque aislado, toda vez que en estas últimas la figura aparece en pareja. Las líneas que conforman el motivo central, con su tocado y los aditamentos de las vestiduras, impresionan como finamente realizadas y por manos expertas. No obstante, debe indicarse que no fueron marcados los pies.

## CONCLUSIONES

La inspección ocular de la pieza y las líneas en sobre-relieve de las figuras plasmadas indican que fue colada en un molde abierto, en el cual se habían grabado las líneas decorativas, un trabajo realizado por manos expertas. Las metalografías indican un crecimiento de grano con distintas velocidades de enfriamiento, además de evidenciar corrosión dendricular.

Respecto de la composición del material, la información surgida de los análisis por EDS y FRX indica que se trata de un latón de aproximadamente 60% de Cu y 32% de Zn con 8% de Pb sin indicios de Fe. El análisis por fluorescencia de rayos X no destaca la existencia de componentes minoritarios que hagan pensar en la existencia de restos comunes a los que aparecen en materiales arqueológicos provenientes de la fundición de minerales. Puede señalarse, además, que no aparecen indicios de Al, lo cual podría estar indicando una fundición anterior a los principios del siglo XX.

La cantidad de cinc presente en el latón no condice con la composición de los metales prehispánicos tardíos de la región. No obstante, como se indicara, existen registros de objetos recuperados en trabajos arqueológicos que muestran modalidades indígenas y se ubican, cronológicamente, en el período de interacción europea con las poblaciones originarias, que constituyen auténticos latones con sustanciales cantidades de aleante. Como fuera planteado para esos casos, es posible adelantar como hipótesis a ser explorada que la placa corresponde a épocas hispano-indígenas y que pudo ser elaborada a partir de la refundición de materiales europeos, teniendo en cuenta que, como se dijera, las condiciones sociopolíticas debieron afectar en forma notable los sistemas productivos metalúrgicos autóctonos, por ejemplo, interfiriendo en la logística de aprovisionamiento de materias primas. De tal modo, los artesanos se habrían visto obligados a servirse de lo que tenían a mano, como latones europeos.

Sobre el particular, el método de colado y la iconografía plasmada en la pieza se ajustan a los cánones técnicos y expresivos de los momentos prehispánicos tardíos y podría esperarse que los antiguos metalurgistas, sometidos a las nuevas condiciones sociales, produjeran bienes que las reflejaban. En este caso, es sugestiva la forma de la placa (que recuerda a los naipes españoles) y, al mismo tiempo, la utilización de un motivo iconográfico de tradición local (el guerrero) que había nacido bajo otras condiciones de dominación, durante la ocupación incaica del NOA.

Recibido: febrero de 2012.  
Aceptado: octubre de 2012.

## AGRADECIMIENTOS

A Ricardo Montero, por su valiosa colaboración en las discusiones metalográficas y al personal del sector de microscopía electrónica de la Unidad Materiales de la CNEA. A la Lic. María Rosa Epis, por su colaboración destacada en la obtención de la información de fluorescencia y a los operadores del equipo de radiografía industrial del Centro Atómico Constituyentes, por su empeño en la realización de las placas radiográficas. A los evaluadores, por sus observaciones y sugerencias, las cuales permitieron mejorar el manuscrito final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boman, E.

1920. Cementerio indígena en Viluco (Mendoza) posterior a la conquista. *Anales del Museo Nacional* 30:501-559.

Cabanillas, E., L. R. González y T. Palacios

2002. Three new Aguada bronze plaques from Northwest Argentina. *Bulletin IAMS*. 22:12-14.

Cabanillas E. D., L. R. González, T. A. Palacios, R. Montero y F. Saravia

2011. Estudio de un Disco Prehispánico de Bronce del Noroeste Argentino. *Acta Microscopica* 21 (1):2012-2015.

Debenedetti, S.

1910. Noticia sobre un cementerio indígena de Baradero (prov.de Buenos Aires). *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, vol. XIII-XIV, 70:435-452.

Fester, G.

1962. Copper and copper alloys in ancient Argentina. *Chymia* 8:21-31.

González, A. R.

1959. A note on the antiquity of bronze in N.W. Argentina. *Actas 33º Congreso Internacional de Americanistas*, tomo II, pp. 384-397. San José de Costa Rica.

González, A. R.

1992. *Las placas metálicas de los Andes del Sur*. Materialien zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie Band 46. Verlag Philipp von Zabern. Mainz am Rhein.

González, L. R.

2002. A sangre y fuego. Nuevos datos sobre la metalurgia Aguada. *Estudios Atacameños* 24:21-37.

González, L. R.

2004. *Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el Noroeste argentino*. Ediciones Fundación CEPPA. Buenos Aires.

Gonzalez, L. R.

2008. La rebelión de los bronce. Estudios sobre metalurgia prehispánica en el Noroeste argentino. En P. Cruz y J. Vacher (eds.), *Mina y metalurgia en los Andes del sur desde tiempos prehispánicos hasta al siglo XVII*, pp. 57-89. IRD-IFEA. Sucre. Bolivia.

González, L. R., G. Gluzman, H. Buono, J. M. Estevez y E. Cabanillas

2007. Arqueometalurgia experimental aplicada al taller de Rincón Chico 15, valle

de Yocavil. *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo I, pp. 587-592. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina.

González, L. R., G. Gluzman y J. M. Estévez

2011. Bronces en tránsito. Metales del Noroeste argentino prehispánico e interacción surandina. En A. Guiance (comp.), *Movilidad y migraciones. Actas III Jornadas Interdisciplinarias*, pp. 267-278. CONICET - IMHCH. Buenos Aires.

Gluzman, G. A. y L. R. González

2009. Nuevos análisis de composición elemental de piezas metálicas coloniales del Noroeste argentino. *Actas 2do Congreso Argentino y 1ero Latinoamericano de Arqueometría*, pp. 239-246. Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires.

Gluzman, G.

2010. Estudios técnicos y estilísticos en discos metálicos hispano-indígenas procedentes del pukara de Tilcara (Jujuy, Argentina). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 15 (1):63-80.

Mendonça, O., M. Bordach, M. Albeck y M. Ruiz

1997. Collares de vidrio y ollas de barro. Comportamiento ante la muerte en el Tilcara hispano-indígena inicial (Jujuy, Argentina). *Cuadernos* 9:175-202.

Moseley, M., D. Nash, P. Williams, S. Defrance, A. Miranda y M. Ruales

2005. Burning down the brewery: establishing and evacuating an ancient imperial colony at Cerro Baúl, Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 29, 102:17264-17271.

Pollard, A. M. y C. Heron

1996. *Archaeological Chemistry*. The Royal Society of Chemistry. Cambridge. Reino Unido.

Rovira Llorens, S. y P. Gómez Ramos

1995. Los objetos de metal de la colección Juan Larrea: un estudio arqueometalúrgico. *Anales del Museo de América* 3:21-33.

Salgán, L., H. Tucker, J. Vázquez, K. Díaz, E. Cabanillas y A. Gil.

2010. Isótopos estables. Arqueometalurgia en sitios arqueológicos históricos del Departamento de Malargüe (Mendoza, Argentina). Trabajo presentado en el *VI Encuentro del International Center for Earth Sciences*. Malargüe. Mendoza. Ms.

Tapia, A. C. Landa, H. De Rosa y E. Montanari

2009. Artefactos metálicos de las inhumaciones del "Cementerio Indígena" de Baradero. *Actas 2do Congreso Argentino y 1ero Latinoamericano de Arqueometría*, pp. 263-269. Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires.

## BREVE CURRÍCULUM VITAE DE LOS AUTORES

**Edgardo D. Cabanillas:** Doctor en Física (UNLP). Investigador Independiente de CONICET. Se desempeña en el Departamento Combustibles Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Docente en la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires. Fue director de tesis y becarios. Autor de numerosos artículos publicados y organizador y participante en múltiples reuniones científicas en el país y en el exterior. Desde hace más de 20 años conduce estudios de laboratorio sobre materiales arqueológicos y obras de arte. Dirigió y forma parte del grupo responsable de varios proyectos de investigación.

**Luis R. González:** Doctor en Ciencias Antropológicas (UBA). Dirige y participa en proyectos de investigación con sede en el Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti (FFyL, UBA). Docente de la carrera de Ciencias Antropológicas (FFyL, UBA) y director de tesis y becarios. Conduce trabajos arqueológicos en el Depto. Santa María, Catamarca, siendo el área de interés las relaciones entre organización social y tecnología, en particular la producción metalúrgica. Ha publicado libros y artículos sobre el tema y participado en reuniones científicas en el país y en el exterior.