

# Cuentas minerales y circulación macrorregional en los Andes centro-sur durante el primer milenio d. C. Una mirada desde la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina)



Sara M. L. López Campeny

Doctora en Ciencias Naturales, orientación Arqueología - Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán (UNT) e Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), UNT-CONICET - República Argentina  
lopezcampeny@csnat.unt.edu.ar

*Fecha de recepción: 10/11/2020*  
*Fecha de aceptación: 19/08/2021*

## Resumen

Se presentan los resultados de caracterización de un conjunto de 2,200 cuentas minerales que integraban los ajuares funerarios identificados durante trabajos de rescate arqueológicos realizados en el área urbana de Tilcara (Jujuy). Se exploraron dos líneas para el estudio de estos materiales: 1) caracterización macroscópica y determinación composicional por DRX, y 2) análisis morfo-tecnológico. Como resultado, se identificaron cuatro variedades minerales como soportes para la confección de las cuentas: sodalita y turquesa mayoritariamente, y crisocola y jaspe en menor proporción. Los resultados se integraron en una perspectiva contextual, a escala de sitio, región y macrorregión, con el fin de evaluar posibles fuentes de aprovisionamiento para la obtención de las cuentas y explorar aspectos productivos (morfologías, dimensiones, estandarización). Esto permitió plantear, para los primeros siglos del primer milenio de la era, una alta movilidad de bienes ornamentales, así como vínculos entre las poblaciones locales (o parte de ellas) con el área centro-oriental de Bolivia y el norte de Chile, en el marco de circuitos de intercambio que cubrían un amplio territorio. Esta hipótesis se apoya en la procedencia potencial de los minerales y en los antecedentes de redes extrarregionales señalados por otras investigaciones para las aldeas locales del Período Formativo.

**Palabras clave:** cuentas minerales; sodalita; turquesa; Tilcara; interacción.

## Mineral beads and macro regional circulation in the central-southern Andes. A look from the Quebrada de Humahuaca, Jujuy (1st millennium AD)

### Abstract

The results of the characterization of a set of 2,200 mineral beads are presented, which constituted the funerary material identified during the archaeological rescue work carried out in the agglomeration of Tilcara (Jujuy). Two lines were explored for the study of these materials: 1) macroscopic characterization and compositional determination by XRD, and 2) morpho-technological analysis. As a result, four mineral varieties used as supports for making the beads were identified: sodalite and turquoise mostly, and chrysocolla and jasper to a lesser extent. The results were integrated in a contextual perspective, at the scale of the site, region and macro-region, in order to evaluate probable sources of supply to obtain the beads, and explore productive aspects (morphologies, dimensions, standardization). This allowed proposing, for the first centuries of the first millennium of the era, a high mobility of ornamental goods, as well as links between local populations (or part of them) with the central-eastern area of Bolivia and northern Chile, within the framework of exchange circuits that they covered a wide territory. This hypothesis is based on the potential origin of the minerals and the antecedents of extra-regional networks indicated by other investigations for the local villages of the Formative Period.

**Keywords:** *mineral beads; sodalite; turquoise; Tilcara; interaction.*

## Perles minérales et circulation macro-régionale dans les Andes centre-sud. Un regard de la Quebrada de Humahuaca, Jujuy (1er millénaire après JC)

### Résumé

Les résultats de la caractérisation d'un ensemble de 2200 perles minérales sont présentés, qui constituaient le matériel funéraire identifié lors des travaux de sauvetage archéologique menés dans l'agglomération de Tilcara (Jujuy). Deux voies ont été explorées pour l'étude de ces matériaux: 1) caractérisation macroscopique et détermination compositionnelle par XRD et 2) analyse morphotechnologique. En conséquence, quatre variétés minérales utilisées comme supports pour la fabrication de perles ont été identifiées: principalement la sodalite et la turquoise, et la chrysocolle et le jaspe dans une moindre mesure. Les résultats ont été intégrés dans une perspective contextuelle, à l'échelle du site, de la région et de la macro-région, afin d'évaluer les sources d'approvisionnement probables pour obtenir les perles et d'explorer aspects productifs (morphologies, dimensions, standardisation). Cela a permis d'élever, au cours des premiers siècles du premier millénaire de l'époque, une forte mobilité des produits ornementaux, ainsi que des liens entre les populations locales (ou une partie d'entre elles) avec le centre-est de la Bolivie et le nord du Chili, dans le cadre de circuits d'échanges couvrant un vaste territoire. Cette hypothèse est basée sur l'origine probable des minéraux et les antécédents de réseaux extrarégionaux indiqués par d'autres investigations pour les établissements locaux de la Période Formative.

**Mots clés:** *perles minérales; sodalite; turquoise; Tilcara; interaction.*

## Prácticas lapidarias, minerales y contextos de participación en el mundo andino

Se presentan los resultados de un estudio de caracterización de un conjunto artefactual integrado por 2.200 cuentas minerales. Estas piezas integraban los ajuares funerarios asociados a ocho de los quince contextos de inhumación (catorce estructuras delimitadas por construcciones de piedras y un entierro directo), que fueron identificados durante tareas arqueológicas de salvataje. Los materiales fueron hallados con motivo de obras de ampliación de una vivienda de la familia Carrazana Paredes, emplazada en el barrio FONAVI de Malka, en la localidad de Tilcara, quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy (Valda, 2010). Consideramos que el hallazgo es muy significativo, no solo por su magnitud, sino por la cronología<sup>1</sup> asociada a los primeros siglos del primer milenio de la era, período para el cual la información conocida en relación a la vida de las sociedades aldeanas locales es relativamente escasa, en comparación con los momentos de ocupación posteriores (Albeck, 2001; Nielsen, 2001; Juárez *et al.*, 2020).

Respecto de la producción de este tipo de ítems, los abordajes experimentales ponen de manifiesto que la manufactura de artefactos minerales perforados implica una compleja logística desde el aprovisionamiento en las canteras y durante las distintas etapas de formatización. Su elaboración implica contar con un repertorio instrumental que incluye, de forma variable, percutores, retocadores, pulidores, perforadores, plataformas para perforación, enmangues para puntas burilantes, entre otros. Asimismo, se debe disponer de espacios/talleres para desarrollar la actividad y un conjunto de conocimientos y destrezas asociados a su elaboración artesanal (Gurova *et al.*, 2013; Faundes Catalán, 2017; Horta Tricallotis y Faundes Catalán, 2018). Desde una perspectiva temporal, la manufactura de cuentas minerales es una producción de larga data en el área andina sur, presente desde momentos arcaicos (Núñez *et al.*, 2006) y que continúa durante el formativo (Rees, 1999; López Campeny y Escola, 2007). Las innovaciones tecnológicas experimentadas por esta actividad a lo largo del tiempo dan cuenta de cambios en la escala productiva, en el marco de procesos de reorganización y de especialización artesanal, que se ponen de manifiesto en la aparición de nuevos implementos y gestos técnicos implicados en la manufactura de cuentas y en una progresiva estandarización o “producción en serie” del producto (Soto, 2009; Carrión Méndez, 2015; Horta Tricallotis y Faundes Catalán, 2018).

De acuerdo con sus contextos de recuperación más frecuentes, los objetos minerales perforados han estado relacionados con la ornamentación corporal, en la forma de cuentas y pendientes que integraban collares, tobilleras, muñequeras y diversos adornos para el cabello (Boman, 1991 [1908]). Se infiere que estos usos estaban relacionados mayormente con un fin estético, pero también es factible que cumplieran algún rol identitario, que señalaran la pertenencia de quienes los portaban a algún grupo o clase social (etnicidad, género, edad, rol económico, especialización artesanal, etc.) y/o que implicaran algún tipo de jerarquización social e incluso pudieran asociarse al poder político (Nielsen, 2007; Soto, 2009; Carrión Méndez, 2015; Horta Tricallotis y Faundes Catalán, 2018).

Además de conformar aditamentos corporales, que es el uso que trataremos puntualmente en este estudio, los objetos minerales perforados han sido aplicados en la superficie de piezas textiles y de artefactos de carácter ritual simbólico como vasos keros, tabletas y tubos del complejo alucinógeno (Horta Tricallotis y Faundes

1. Se dispone de una serie de fechados radiocarbónicos asociados a los contextos del rescate en Malka-CP, comprendidos entre ca. 1750 a 1390 AP (ver capítulo introductorio al volumen). Otros hallazgos arqueológicos, realizados en el marco de rescates previos (1997-1998), en el mismo barrio en Tilcara, cuentan con fechados más tardíos (990+50 AP, *cfr.* Nielsen, 2001: 188).

Catalán, 2018). Otras intervenciones en los contextos funerarios, de mucho menor registro, se manifiestan en la aplicación de placas o emplastes de mineral de cobre sobre los rostros de los difuntos (“gestos rituales” *sensu* Horta y Faundes, 2018). Asimismo, cuentas (enteras y fracturadas) y minerales (en distintas etapas de formatización y/o triturados) han formado parte de ofrendas (*challas*) en su carácter de “alimento” de los *mallkus*, de cuyas entrañas fueron extraídos (Berenguer, 2004). Estos lugares de depósito ritual incluyen: cumbres de cerros, abras que conforman límites naturales o pasos entre diferentes zonas, vertientes, cruces de caminos, sitios de “muros y cajas”, “sepulcros” o “tapados” (Sinclair, 1994; Nielsen, 1997, 2003; Zaburlín 2003; Berenguer 2004, entre otros).

Finalmente, pero también en relación con las esferas de participación anteriores, la recuperación de cuentas y minerales en espacios internodales, ya sea integrando depósitos interpretados en el marco de prácticas de ritualidad caravanera, en puestos de pernocte o en sitios de tránsito, ubica a estos elementos formando parte de los circuitos de intercambio macrorregionales, en tanto bienes de producción excedentaria que se integraron a la circulación de personas y productos (Nielsen *et al.*, 2000; Berenguer, 2004; Nuñez *et al.*, 2006; López Campeny y Escola, 2007; López Campeny, 2014; entre otros). De este modo, su carácter suntuario y su valor simbólico se integraban a su característica de bien foráneo en los sitios donde arribaban desde largas distancias. En este sentido, Nielsen (2007) incluye las cuentas minerales entre los “emblemas” de categorías sociales distintivas dentro del colectivo social. Este autor plantea (2007: 406) que la procedencia no local pudo ser un ingrediente importante para la constitución del valor, pero no por la distancia recorrida en sí, sino por convertir a estos emblemas en “índices referenciales” de otras entidades con las que compartían un mismo lugar de origen. En otros términos, estos objetos aludirían a las tierras lejanas y también a las personas que allí habitaban y, por ende, a los vínculos que representaba poseer y portar estos materiales, sin por ello dejar de tener una carga de valores y *affordances* asociados al mundo ritual y simbólico.

En este sentido, el presente trabajo es un aporte parcial y acotado al conocimiento de un conjunto de cuentas minerales que fueron usadas como ornamento corporal y que, posteriormente, pasaron a integrar contextos funerarios,<sup>2</sup> sin que esto significara perder de vista la participación múltiple y el valor “ensamblado” de los minerales en diversos escenarios y planos de actuación en el mundo andino. Por tratarse de contextos terminales, se expone aquí una visión incompleta de la “trayectoria de vida” (Appadurai, 1991) de estos artefactos, en la que gran parte de los materiales/procesos que implicaron su producción artesanal<sup>3</sup> y los diversos contextos/circuitos de uso/circulación en los que pudieron haber participado estos bienes, antes de ser depositados, quedan fuera de las posibilidades de un análisis directo. Sin embargo, en base a la posible procedencia de los minerales y a la existencia de redes extrarregionales que han sido señaladas por otras investigaciones, para las aldeas locales del Período Formativo medio y tardío, se exploran algunas hipótesis al respecto.

2. Otros elementos de adorno personal que se recuperaron en los contextos funerarios del sitio Malka (C-P) corresponden a piezas de metal: pulseras, brazaletes, anillos, placas y una vincha. En dos de los casos las piezas han sido confeccionadas con oro como metal base (ver Angiorama *et al.* en este volumen).

3. Caso muy diferente plantean los contextos funerarios de Quitor 6 (San Pedro de Atacama) en cuyos ajuares se encuentran representadas todas las etapas de formatización de las cuentas y el instrumental vinculado a su producción, lo que ha llevado a plantear una especialización de la población en su manufactura, estando representado, en estas materialidades, el oficio lapidario (Horta Tricallotis y Faundes Catalán, 2018).

## Metodología de análisis

Se exploraron dos líneas principales para el estudio de estos materiales:

1) Caracterización macroscópica y determinación composicional por técnica de DRX; y 2) Análisis morfo-tecnológico. Los resultados de ambas líneas se integraron en una perspectiva contextual, a escala de sitio, región y macrorregión, con el fin de evaluar potenciales fuentes de aprovisionamiento y formas de obtención de las cuentas minerales, a la vez que explorar ciertos aspectos productivos relacionados con los procesos de manufactura.

### *Caracterización macroscópica y determinación composicional*

Esta primera línea incluyó dos técnicas analíticas, a distintas escalas, entre las disponibles para la caracterización de los materiales: 1) Examen macroscópico de propiedades físicas y químicas y 2) Estudio de la microestructura mineral. Se aplicaron por etapas y de forma secuencial y complementaria, debido a sus ventajas y limitaciones inherentes, en relación a costos económicos, nivel de destructividad y grado de precisión analítica.

## Examen macroscópico de propiedades físicas y químicas

Esta etapa se basó en el análisis de las propiedades ópticas, mecánicas y químicas de los minerales soporte de las cuentas, que son el resultado directo de sus características estructurales y composicionales. La mayoría de estas propiedades pueden determinarse mediante ensayos simples y por ello son útiles para un primer reconocimiento de los minerales. En cuanto a las ventajas analíticas, se trata de métodos no destructivos y con un costo económico bajo o prácticamente nulo, por lo que se pudieron aplicar al análisis de la totalidad de la muestra. Pero, como contraparte, su grado de precisión analítica es muy reducido, por lo que constituyeron una primera aproximación con el fin de discriminar grandes grupos entre el conjunto de cuentas (Pérez Arantegui *et al.*, 1996).

Las propiedades físicas (ópticas, mecánicas) y químicas que se pudieron examinar en la muestra, debido a que los minerales fueron modificados en su morfología original (forma cristalográfica, hábito, superficies naturales) durante la formatización de las cuentas, fueron las siguientes (siguiendo a Hurlbut y Klein, 1993; Melendez y Fuster, 2003):

- **Color:** es una propiedad óptica y se manifiesta de acuerdo con la porción del espectro de luz que cada material refleja al ser iluminado. Algunos minerales (idrocromáticos) tienen colores característicos, por lo que esta propiedad es útil —aunque solo en esos casos—, como medio de identificación. Otros en cambio (alocromáticos) presentan variantes de color dependiendo de la presencia de inclusiones o impurezas. Por ello, el color no es una propiedad determinante para la identificación mineral, pero resulta útil en una primera gran caracterización de conjunto. Para la descripción de esta propiedad recurrimos a la Tabla Munsell de colores (*Munsell Color Chart*) que, si bien tiene ciertas limitaciones de aplicación, sobre todo en materiales no homogéneos (*cfr.* Pérez Arantegui *et al.*, 1996), resulta útil para una sistematización del material para su posterior comparación.

- **Raya:** es el color que dejan los restos del polvo del mineral cuando la muestra se raspa sobre una superficie de color blanco (porcelana blanca porosa). Es importante porque la raya es una propiedad óptica constante y distintiva de algunos minerales,

incluso cuando su color general pueda modificarse. En otros casos, minerales de un mismo color varían en su raya o huella.

- **Brillo/lustre:** es la capacidad del mineral de reflejar la luz incidente. Es una propiedad óptica que depende de la transparencia, refractividad y estructura del mineral. Se describe de acuerdo con la apariencia de la superficie, distinguiéndose dos grandes tipos de brillo: metálico y no metálico. Dentro del segundo tipo se discriminan: adamantino, resinoso, vítreo, oleoso, graso, perlado, sedoso, mate y terroso. Algunos minerales tienen un brillo característico.

- **Transparencia:** es otra propiedad óptica que, en este caso, se refiere al grado en el cual la luz puede atravesar la superficie del mineral. Minerales opacos son aquellos en los cuales la luz no traspasa la muestra de ninguna forma. Translúcidos o semitransparentes son aquellos que transmiten parcialmente la luz, y los minerales transparentes se caracterizan por una visibilidad relativamente clara de la parte interna del ejemplar.

- **Dureza:** es el grado de resistencia que la superficie de un mineral opone a ser rayada. Esta propiedad mecánica es constante de cada especie mineral y depende de su composición química y también de la disposición estructural de sus átomos (tipo de enlace químico). Un método útil y semicuantitativo para la determinación de la dureza (H) de un mineral es la escala relativa de 10 niveles propuesta por Mohs. Para cada nivel de dureza existe un mineral representativo y el de cada nivel superior raya a los inferiores. En nuestro caso, se consideró la siguiente escala relativa basada en Mohs:  $H \leq 2$  para aquellas superficies factibles de ser rayadas con facilidad o cierta dificultad con la uña;  $H \geq 3$  y  $\leq 5$  si se pueden rayar con un vidrio, sin y con creciente dificultad;  $H: 6-7$  si no pueden ser rayadas por el vidrio, pero sí por una punta de acero y  $H > 7$  si la punta de acero no la raya.

- **Fractura:** es el aspecto que ofrecen las superficies obtenidas por rotura cuando un mineral es sometido a una percusión. Es una propiedad mecánica que depende de la estructura de los átomos o tipo de disposición y de uniones químicas. Según sus características se definen las siguientes variantes: concoidea, irregular, astillosa, ganchuda y terrosa. Cuando se producen superficies planas se conoce como exfoliación.

- **Exfoliación** (clivaje o crucero): es la propiedad mecánica que presentan (o no) —y en distinto grado— los minerales de exfoliarse, es decir, de separarse en escamas o láminas a lo largo de determinadas direcciones de debilidad. Depende del orden interno existente en los cristales. Se clasifica usando una escala relativa que califica a esta propiedad como: completa, buena, pobre o ausente; y se puede indicar la cantidad de direcciones o planos de debilidad que se observan.

- **Solubilidad:** es una propiedad química que depende de la composición del mineral. Los minerales que poseen carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) presentan una clara reacción de efervescencia cuando se usa una dilución fría de ácido clorhídrico (HCl) al 5% y se observan burbujas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que se liberan por esta reacción.

#### *Estudio de la microestructura mineral. Difractometría de rayos X (DRX)*

Sobre la base de los resultados obtenidos en la etapa de análisis anterior, se efectuó una selección de ejemplares que resultara representativa de los agrupamientos discriminados a partir del examen macroscópico de las propiedades físicas y químicas. Estas muestras fueron luego sometidas a un análisis composicional por medio de difractometría de rayos X (DRX). Mediante esta técnica se determinan las especies minerales, caracterizando la intensidad de difracción que manifiestan determinadas

caras de la red cristalina de cada mineral, al ser incididas por un haz de rayos X con ángulos variables (Pérez Arantegui *et al.*, 1996).

El fundamento del método se apoya en el hecho de que cada mineral tiene una composición y una estructura atómica únicas y, por ende, un orden particular en su red atómica. La técnica consiste en bombardear una muestra, previamente reducida a polvo, con rayos X monocromáticos. Estos rayos son difractados de forma diferente por cada sustancia según sea su composición cristalina. Así, las secuencias de picos obtenidas en los diferentes diagramas permiten identificar distintas sustancias minerales (Bishop *et al.*, 1982). En este sentido, una ventaja importante de los materiales líticos y minerales es que no sufren alteraciones composicionales mayores, ni como producto de su enterramiento, ni durante el proceso de fabricación de los artefactos. En el caso particular de esta muestra, adelantamos que un conjunto de cuentas presentaba una costra superficial a modo de concreción, de distribución irregular y coloración gris clara a blanquecina, situación sobre la que nos explayamos más adelante. En cuanto a las ventajas analíticas del método, se trata de una técnica de alto grado de precisión y, si bien es destructiva, la porción de muestra que se requiere es mínima (1 cm<sup>2</sup> de material pulverizado). Incluso una vez analizada, la muestra pulverizada puede servir para realizar otras determinaciones (Pérez Arantegui *et al.*, 1996). Sin embargo, por ser destructiva y debido a su costo económico, solo se analizó mediante esta técnica una muestra reducida (N = 8), pero a la vez representativa de la diversidad de cuentas.

Los análisis de difracción fueron realizados en el Instituto de Estratigrafía y Geología Sedimentaria Global (IESGLO), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán y la interpretación de los diagramas fue realizada por la Dra. Lucía Ibáñez (Ibáñez, 2011). El equipo usado para el análisis fue un Philips PM 8000 de fabricación holandesa. Las muestras se irradiaron con un anticátodo de Co entre 3° 20 y 90° 20 y el análisis fue realizado por el método del polvo.

#### *Análisis morfo-tipológico y tecnológico*

Las cuentas se analizaron en segundo término desde una perspectiva morfo-tecnológica. Para este estudio se tomaron en consideración tanto variables, es decir cualidades observables que pudieron ser medidas/cuantificadas, como una serie de atributos o cualidades físicas definidas categóricamente. La metodología se definió *ad hoc* para el presente análisis. Los atributos y variables definidos fueron los siguientes:

- **Estado de formatización:** se consideró si el ejemplar estaba terminado o aún se encontraba en proceso de elaboración.

- **Grado de integridad:** se consignó si la pieza se encontraba completa (100%) o fracturada y, en el segundo caso, se estimó si la superficie original conservada era mayor o menor al 50%.

- **Atributos tecnológicos:** se consideraron aspectos relacionados con los tratamientos de superficies y bordes que pudieran observarse (por ejemplo tallado, pulido, etc.) y el tipo de orificio o morfología de la perforación (cónica, bicónica, cilíndrica, etc.).

- **Atributos morfológicos:** en esta categoría se observaron y registraron las formas generales de las piezas cuando las mismas eran observadas desde diferentes perspectivas o planos: a) en planta o vista superior; b) de perfil, y c) la forma de la sección transversal.

- **Variabes dimensionales:** se realizó una serie de mediciones en los ejemplares, las que se consignaron en milímetros. Estas fueron: a) *diámetro*: correspondió a la distancia máxima entre los bordes, tomada de forma perpendicular al sentido de la perforación; b) *altura*: la distancia máxima entre los bordes, tomada de forma paralela o coincidente con la orientación de la perforación; c) *diámetro interno y externo del orificio* de perforación y d) *distancia máxima* entre borde externo de la cuenta y borde interno del orificio. En base a los valores de altura (h) y diámetro ( $\varnothing$ ) se calculó luego el cociente entre ambas variables ( $h/\varnothing$ ), para estimar el índice o grado de espesor del ejemplar.

## Resultados de los análisis

### *Caracterización macroscópica y determinación composicional*

#### EXAMEN MACROSCÓPICO DE LAS PROPIEDADES DE LOS MINERALES

La Tabla 1 sintetiza los resultados obtenidos a partir del análisis macroscópico de los minerales. A partir del examen conjunto de distintas propiedades físicas se determinó un total de seis (6) grupos (G), aunque los dos últimos no lo serían en el sentido estricto del término (G5 y G6), ya que están integrados por un único ejemplar en cada caso.

**Tabla 1. Grupos minerales discriminados a partir del análisis de propiedades físico-químicas**

Dureza	$\geq 7$	$> 4.5$ y $< 7$	$> 3$ y $< 5$	$> 3$ y $< 5$	$> 4.5$ y $< 7$	$> 4.5$ y $< 7$	$< 4.5$
Fractura	concoidea	irregular	concoidea	concoidea	concoidea	no determinada	no determinada
Exfoliación	ausente	pobre	ausente	ausente	muy buena	n. d.	n. d.
Solubilidad (HCl 5%)	no	no	no	no	no	no	sí
Total	19	1.253	60		866	1	1

La propiedad física que permitió realizar una primera gran discriminación entre el conjunto total de cuentas fue el atributo del color (Figura 1). Sin embargo, reconocemos las limitaciones que conlleva un análisis macroscópico basado en el color y, por ello, la necesidad de efectuar determinaciones geoquímicas para precisar una clasificación mineralógica (Carrión Méndez, 2015). Posteriormente, el análisis de las restantes propiedades minerales permitió unificar, o confirmar como un mismo grupo, a conjuntos de cuentas que presentaron variado color, como en el caso de G2 (variantes de azul), G3 (a) y G3 (b) (variantes de verde) y G4 (variantes de celestoturquesa). Aclaremos que fue entre ejemplares del conjunto de cuentas azules (G2) que se identificó la presencia de la costra superficial compacta, opaca, de color gris claro y de baja dureza (1-2) que anticipamos.



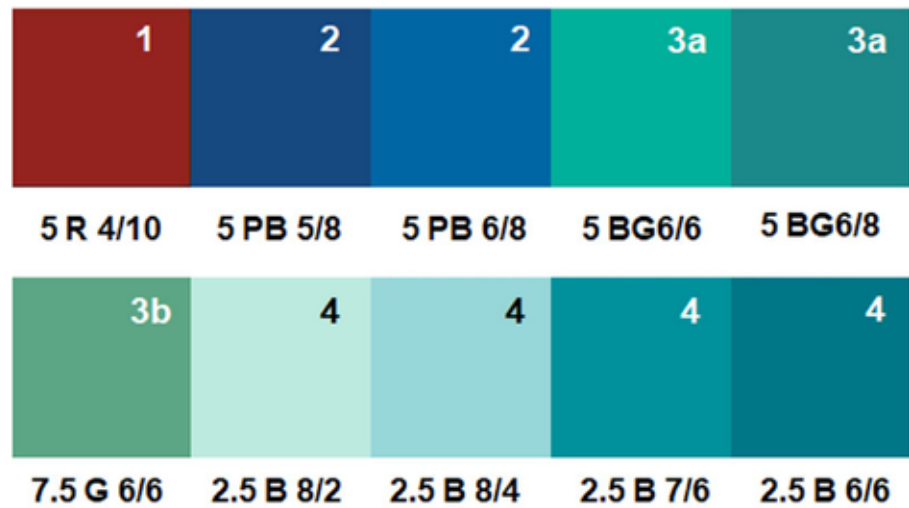


Figura 1. Tabla de colores identificados en las cuentas minerales, según referencia Munsell.

Luego de la primera discriminación por color, la coincidencia (o no) de las restantes propiedades analizadas permitió definir los grupos, especialmente el valor de dureza (H), por ser una propiedad constante de cada especie mineral. Al respecto de esta propiedad, en el caso de la única cuenta asignada al G6, su dureza (menor a 4,5), sumada a su reacción positiva al HCl —que permitió identificar la presencia de compuestos carbonáticos o calcáreos—, su color blanco y brillo nacarado lustroso nos permitieron identificar el soporte como malacológico. Los restantes grupos minerales presentaron una dureza menor a 5 (G3) y menor a 7 (G2, G4 y G5). El único caso con elevado valor ( $H \geq 7$ ) es el G1. Sobre esto es importante marcar que estudios de replicación experimental resultaron infructuosos en los intentos por perforar minerales con dureza superior a 6 en la escala de Mohs (Gurova *et al.*, 2013). Por lo que, en el caso de los ejemplares del G1, interpretamos que su elaboración debió suponer un desafío tecnológico en lo que respecta a los procesos productivos y al instrumental implicado en su formatización y perforación.

#### *Difractometría de rayos X (DRX)*

A partir de los resultados obtenidos en la etapa de caracterización previa se conformó una muestra integrada por ocho (8) cuentas y/o fragmentos de ejemplares no íntegros, para ser sometidos a DRX. En el caso de G1 y G2, debido a la homogeneidad interna en las propiedades físicas exhibidas, se seleccionó una muestra de cada uno de ellos (DRX#1 y DRX#2). Del G3 se tomaron dos muestras (DRX#3 y DRX#4), cada una representativa de las dos principales variantes de color identificadas (G3a y G3b). Del G4, por ser el que más variación de color exhibía entre sus ejemplares, se tomaron las cuatro muestras restantes (DRX #5 a DRX #8), representativas —cada una de ellas— de la distinta coloración mostrada por las cuentas de este grupo. Del G5 se decidió no tomar muestras por estar constituido por un solo ejemplar, por lo que quedó reservado para la aplicación futura de técnicas de caracterización no destructivas (Figura 2a). Por último, la identificación del material soporte de la única cuenta que conforma el G6 como malacológico no hace necesario un análisis más preciso por difractometría. Estudios complementarios podrían precisar el origen de este material, pero es importante considerar que el elevado grado de formatización complejiza una identificación taxonómica (Figura 2b).

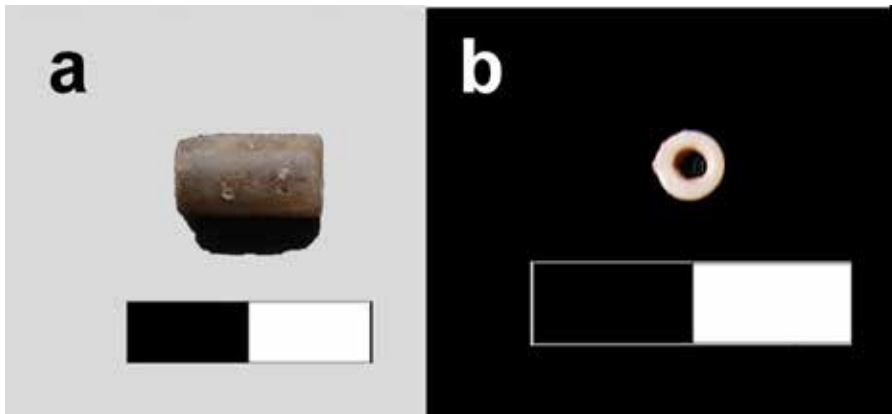


Figura 2. a) cuenta de color gris procedente del CF 6(8); b) cuenta de valva procedente del CF 4(3).

Los resultados de los difractogramas, con las secuencias de los picos obtenidos en los diagramas permitieron identificar las siguientes sustancias minerales (Figura 3 y Tabla 2).

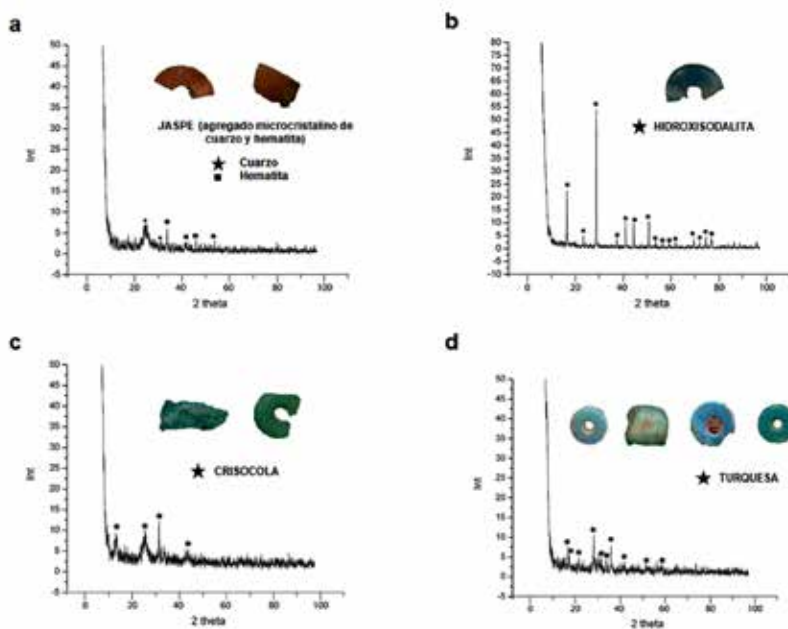


Figura 3. Diagramas con las secuencias de picos identificadas (difractogramas): a) jaspe; b) hidroxisodalita; c) crisocola y d) turquesa.

Puede notarse que las determinaciones por DRX confirmaron las agrupaciones obtenidas a partir de la primera etapa de caracterización. De los resultados se concluye la presencia de cuatro especies minerales utilizadas para la confección de las cuentas, estando representados los siguientes grupos químicos: óxidos, silicatos y fosfatos, además de la única confeccionada en soporte malacológico (carbonato) y el ejemplar de color gris, aún sin determinación precisa.

Tabla 2. Resultados del análisis de muestras por difracción de rayos X

Muestra	Grupo mineral	Estructura funeraria	Composición química	Identificación mineral
DRX 1	1	6 (8)	$(\text{Si O}_2)^2(\text{Fe}_2 \text{O}_3)$	Jaspe
DRX 2	2	5 (1)	$\text{Na}_4 \text{Al}_3 \text{Si}_3 \text{O}_{12} (\text{OH})$	(Hidroxi) sodalita
DRX 3	3 (a)	6 (8)	$\text{Cu Si O}_3 2 \text{H}_2\text{O}$	Crisocola
DRX 4	3 (b)	5 (1)		
DRX 5	4	4 (3)	$\text{Cu Al}_6 (\text{PO}_4) (\text{OH})_8 5\text{H}_2\text{O}$	Turquesa
DRX 6	4	4 (3)		
DRX 7	4	3 (2)		
DRX 8	4	6 (8)		

*Jaspe* (G1-rojo pardo). Es un mineraloide que pertenece al grupo de los óxidos y es una variedad microcristalina densa y opaca del dióxido de silicio o, más estrictamente, de la calcedonia. Se presenta usualmente en tonalidades rojas, marrones o amarillas, debido a los óxidos de hierro. Es de origen sedimentario o hidrotermal, por precipitación química. Se forma mediante la cristalización lenta de los magmas terminales muy ácidos y es común en manantiales calientes y campos geotérmicos, frecuentemente asociados a rocas volcánicas, por lo que sus ambientes de ocurrencia pueden ser múltiples. En estado bruto es áspero y opaco pero, al pulirlo, se obtiene una textura lisa, como en el caso de las cuentas aquí analizadas.

*Hidroxisodalita* (G2-azul). Las sodalitas que poseen aniones hidróxido para estabilizar cargas estructurales se denominan hidroxisodalitas. La sodalita es un mineral del grupo de los silicatos. Su nombre deriva de su composición química, ya que significa piedra de sodio. Suele ser de tonos azules, por lo que es común que frecuentemente se confunda con el lapislázuli, o lila claro, aunque también es posible hallar sodalita de color blanco, gris o verde. Es un mineral constituyente de las rocas volcánicas ricas en álcalis y pobres en sílice, pegmatitas alcalinas y algunas rocas intrusivas tales como sienitas nefelínicas. También se asocia a rocas calcáreas como calizas metamórficas (Anthony *et al.*, 2001). Es relevante mencionar que Becerra *et al.* (2020) documentan que cuentas confeccionadas en sodalita, recuperadas en sitios de los valles orientales del norte de Salta, presentan una costra irregular blanquecina a castaña clara, similar a nuestros casos de estudio, cuya composición elemental —determinada por DRX— sería compatible con taranakita, un fosfato hidratado de aluminio, hierro y álcalis. Este mineral secundario se forma bajo condiciones ácidas y húmedas, como resultado de procesos posdeposicionales de degradación orgánica, los que serían consistentes con el contacto del mineral base con restos óseos, como suele ocurrir en contextos funerarios (*ibidem*).

*Crisocola* (G3-verde aturquesado y verde botella). Es un silicato de cobre hidratado, a veces denominado cobre silíceo. Presenta un intenso color verde brillante a azulado, por lo que es muy común confundirlo con la turquesa, sin embargo, presenta una dureza menor. Respecto a su génesis, es un mineral de origen secundario, asociado a procesos de alteración de los depósitos de cobre. Se forma en la llamada zona de oxidación, por lo que es fácil encontrar la crisocola asociada a otros minerales secundarios del cobre como cuprita, azurita, malaquita, limonita y otros.

*Turquesa* (G4-celeste aguamarina, celeste verdoso, turquesa y turquesa azulado). Es un fosfato básico de aluminio y cobre. Su color es tan variable como el resto de sus propiedades, abarcando desde el blanco y azul celeste hasta el azul oscuro y el azul cielo, y desde el azul-verdoso hasta el verde-amarillento. El color azul se atribuye al cobre, mientras que el verde puede ser el resultado de impurezas de hierro o procesos de deshidratación. Con respecto a su origen, es un mineral raro, de formación secundaria, por acción de aguas meteóricas, en las partes superficiales de rocas con un elevado contenido en P y Cu. Se forma en la zona de alteración potásica de depósitos porfíricos hidrotermales de cobre, que se encuentran principalmente en regiones áridas (Anthony *et al.*, 2001).

En cuanto a las frecuencias de representación, la sodalita corresponde al mineral soporte recuperado en mayor abundancia, ya que representa más del 50% del total de la muestra. Le sigue en orden de representatividad la turquesa, que ha sido elegida como mineral soporte de las cuentas en casi el 40% de los casos. Las materias primas restantes, crisocola y jaspe, presentan un uso más reducido y el soporte malacológico ha sido de uso excepcional (Tabla 3). Pero cuando los ejemplares son discriminados por procedencia, la tendencia de predominio de la sodalita solo se observa en la mitad de los CF. En la mitad restante es la turquesa —aunque en menor número absoluto— la que ha sido elegida como soporte mayoritario o como material exclusivo para confeccionar las cuentas, siendo además el único mineral que está representado en los ocho CF. Las materias primas restantes —crisocola y jaspe— exhiben un uso notablemente más reducido en términos comparativos con las anteriores. Finalmente, como ya anticipamos, el material malacológico ha sido recuperado de forma excepcional como materia prima empleada para la elaboración de una única cuenta plana discoidal.

**Tabla 3. Distribución por frecuencia y porcentaje de materia prima mineral por estructura funeraria.**  
n. d.= no determinada

Estructura funeraria (EF)	Materia prima mineral (MP)						Total por EF
	Sodalita	Turquesa	Crisocola	Jaspe	Valva	N. d.	
1 (5)		2					2
		100					0,09
2 (4)		465					465
		100					21,13
3 (2)	9	4	4				17
	52,96	23,53	23,53				0,77
4 (3)	50	78			1		129
	38,76	60,47			0,77		5,86
5 (1)	173	8	6				187
	92,52	4,28	3,20				8,5
6	3	1					4
	75	25					0,18
6 (8)	985	256	50	19		1	1.311
	75,14	19,52	3,82	1,45		0,07	59,60
8 (E.D)	33	52					85
	38,82	61,18					3,87
Total por MP	1.253	866	60	19	1	1	2.200
	56,94	39,39	2,73	0,86	0,04	0,04	

### Análisis morfo-tecnológico

En relación al estado de formatización, el total de cuentas se encuentra culminado, lo que sería una situación previsible en este tipo de contextos. Sin embargo, antecedentes de hallazgos de cuentas sin terminar o inconclusas que integran ajuares funerarios de infantes en la puna catamarqueña (Somonte y Cohen, 2006; López Campeny *et al.*, 2014) alertaron sobre la importancia de considerar esta categoría.

En cuanto a la integridad de las piezas puede decirse que la misma es muy alta, ya que una elevada proporción de los ejemplares (n: 2.152), se encuentran enteros, lo que sería coherente con un contexto de ofrenda mortuoria. Los ejemplares fracturados, por su parte, muestran indicios que pueden ser vinculados con fracturas posdeposicionales.

El análisis conjunto de los atributos morfológicos y variables dimensionales nos permitieron concluir en una primera discriminación de las cuentas en dos grandes grupos (Tabla 4):

Tabla 4. Distribución por frecuencia y porcentaje de morfologías de acuerdo con estructura funeraria. n. d.= no determinada

Estructura funeraria (EF)	Morfología							Total por EF
	Plana			Tubular				
	discoidal	rectangular	n. d.	cilíndrica	prisma	poliedro irregular	n. d.	
1 (5)	2 100							2 0,09
2 (4)	465 100							465 21,13
3 (2)	4 23,53	1 5,88		12 70,59				17 0,77
4 (3)	108 83,73		1 0,77	4 3,10	16 12,40			129 5,86
5 (1)	180 96,26			7 3,74				187 8,5
6				3 75		1 25		4 0,18
6 (8)	1.137 86,73			156 11,9	15 1,15	1 0,07	2 0,15	1.311 59,60
8 (E.D)	85 100							85 3,87
Total por forma	1.981 90,04	1 0,04	1 0,04	182 8,28	31 1,42	2 0,09	2 0,09	2.200

**Planas:** incluye los ejemplares en los que la relación entre altura y diámetro es igual o menor a 1 ( $h/\varnothing \leq 1$ ). Corresponde a poco más del 90% del total de la muestra (n = 1.983), por lo que constituye el tipo morfológico claramente dominante.

**Tubulares:** aquellas en los que la relación anterior es mayor a 1 ( $h/\varnothing > 1$ ), lo que significa que este tipo de cuentas se caracterizan por tener valores de altura mayores

que el diámetro máximo. Una proporción menor al 10% de la muestra (n = 215) se incluye en esta categoría.

Luego, dentro de cada grupo principal, se distinguieron subtipos, sobre la base de la morfología observada en el contorno, la sección y la vista en corte de las piezas. Así, dentro de la categoría Planas (P) se pudo diferenciar en:

- **Discooidal o de contorno circular** (n = 1.981): presentan sección plana y un orificio central, mayormente de tipo bicónico.<sup>4</sup> Constituyen la morfología predominante, no solo entre las cuentas planas, sino entre el conjunto total (Figura 4a y 4f).



Figura 4. Morfología: a) y f) plana discooidal; b) plana rectangular; c) plana no determinada; d) y h) prismática rectangular; e) poliédrica irregular y g) cilíndrica. La escala = 1cm.

- **Rectangular** (n = 1): se trata de una única cuenta, de sección cóncava/convexa que, además de este tipo de contorno, exhibe de modo excepcional dos orificios (bicónicos) de perforación, próximos a cada uno de los bordes que conforman el lado menor del rectángulo (Figura 4b).

- **No determinada** (n = 1): integra este subtipo debido a que su bajo grado de integridad impide precisar su morfología, aunque su contorno parece aproximarse a un óvalo. Presenta sección plana. Interpretamos que el artefacto perforado puede catalogarse como “pendiente”, debido a que presenta un orificio (bicónico) localizado en un extremo distal (Figura 4c).

La categoría Cuentas Tubulares (T), por su parte, se subdividió en:

- **Cilíndricas** (n = 182): tienen una sección transversal semicircular y caras o superficies laterales curvas. La perforación es central extendida, de forma cilíndrica. Corresponden al subtipo dominante de cuentas tubulares, con un porcentaje de 84,65% (Figura 4g).

- **Prismáticas rectangulares** (n = 31): presentan una sección transversal rectangular y caras rectas. El orificio es central, extendido y cilíndrico. Dentro del conjunto de cuentas tubulares este subtipo representa el 14,41% de la categoría (Figura 4d y 4h).

4. Respecto del tipo de perforaciones, se propone que la de tipo bicónico reduce el riesgo de fractura en las piezas (Guinea, 2006, en Carrión Méndez, 2015). Por su parte, una perforación cilíndrica puede ser el resultado de trabajar una perforación bicónica de tal modo que las huellas o puntos de encuentro de ambas perforaciones se borren, igualando el grosor de la perforación en toda la extensión del orificio.

- *Poliédricas irregulares* (n = 2): corresponden a dos casos cuyas caras no son polígonos de forma regular. Ambos ejemplares presentan tamaños diferentes, pero comparten una morfología similar que puede ser descripta como “arriñonada con un lado recto”, o bien se puede decir que se aproximan a un cuerpo semioval. El orificio es extendido y cilíndrico (Figura 4e).

- *No determinadas* (n = 2): integran este subtipo dos fragmentos con muy bajo grado de integridad en los que no es posible precisar su morfología.

Cuando a la dimensión morfo-tecnológica integramos los resultados del análisis composicional (Tabla 5) se observa que la predominancia de las cuentas discoidales es constante en todos los soportes minerales, siendo esta morfología la única representada en todas las materias primas identificadas como soporte. En cuanto al segundo grupo, las tubulares, existen diferencias marcadas entre los distintos soportes. Así, se observa una clara tendencia (más del 97%) de las tubulares circulares a presentarse en soporte sodalita y en la proporción restante en crisocola. En tanto que las cuentas tubulares de sección rectangular han sido formatizadas predominantemente en turquesa (83,87%) y el porcentaje restante en crisocola. Es decir que la sodalita y la turquesa se muestran como dos minerales con claras diferencias en las morfologías que presentan en cuentas tubulares. Las otras morfologías son muy escasas, pero en todos los casos han sido realizadas en turquesa, por lo que este sería el soporte mineral que exhibe la mayor variedad de morfologías (5 tipos), seguido por la crisocola (3 tipos) (Figura 4). Por el contrario, el jaspe se encuentra representado únicamente en forma de cuentas discoidales, que muestran cierta diversidad en sus tamaños, pero una contundente uniformidad en su morfología.

Tabla 5. Distribución por frecuencia y porcentaje de morfologías de acuerdo con materia prima.  
n. d. = no determinada

Materia prima (MP)	Morfología							Total por MP
	Plana			Tubular				
	discoidal	rectangular	n. d.	cilíndrica	prisma rectangular	poliedro irregular	n. d.	
Sodalita	1.076			177				1.253
	85,87			14,13				56,94
Turquesa	836	1	1		26	2		866
	96,53	0,11	0,11		3,02	0,23		39,39
Crisocola	49			4	5		2	60
	81,67			6,66	8,34		3,33	2,73
Jaspe	19							19
	100							0,86
Valva	1							1
	100							0,04
N.d.				1				1
				100				0,04
Total por forma	1.981	1	1	182	31	2	2	2.200
	90,04	0,04	0,04	8,28	1,42	0,09	0,09	

Las siguientes tablas muestran una síntesis de las principales variables dimensionales que se relevaron para el conjunto de cuentas y algunos indicadores estadísticos descriptivos. La primera (Tabla 6) considera al conjunto como totalidad, discriminando entre los dos grupos principales y los tres subtipos mayoritarios identificados. Lo que allí puede observarse es que los menores valores de diámetro, junto con el rango de variabilidad más extenso de esta variable, corresponden a las cuentas discoidales, seguido por las tubulares cilíndricas y finalmente las prismáticas; aunque estas últimas son proporcionalmente más pequeñas que las cilíndricas. De este modo, las cuentas cilíndricas conforman la categoría que exhibe los mayores valores de moda, tanto en las medidas de diámetro como de altura. Constituyen el tipo morfológico que presenta la mayor homogeneidad interna (menor dispersión) cuando se considera el atributo diámetro (C.V. 0,23), en comparación con los dos subtipos restantes, pero muestran la mayor variabilidad interna en lo que respecta a la altura (C.V. 0,35). Finalmente, si consideramos la relación  $h/d$  notamos que la mayor homogeneidad corresponde a las cuentas discoidales (C.V. 0,18). Es decir, que la relación de proporción entre la altura y el diámetro (moda en 0,57) en las cuentas discoidales es la variable morfológica dimensional que se muestra más estable en todo el conjunto. En términos generales, es posible concluir que se trata de un conjunto relativamente diverso en lo que respecta a estos atributos dimensionales, cuyos coeficientes de variación rondan en torno al 30%, con valores modales que fluctúan entre 20% y 40%.

Tabla 6. Análisis de principales atributos dimensionales del conjunto total de cuentas

Morfología	Variable	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Modas				Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación	N
				M1	%	M2	%				
Planos discoidales	Diámetro	2	17	7	36,7	5	15	6,32	1,95	0,31	1.981
	Altura (h)	1	7	7	46,4	2	19	4,13	1,23	0,29	
	h/d	0,15	0,75	0,57	34,8	0,5	20,5	0,5	0,09	0,18	
Tubulares cilíndricas	Diámetro	5,5	14	9	29,67	8	19,78	8,6	2,04	0,23	182
	Altura (h)	9	44	16	29,12	14	16,5	14,76	5,18	0,35	
	h/d	1,1	3,14	1,5	24,17	2	20,32	1,72	0,35	0,21	
Tubulares prismáticas rectang.	Diámetro	4	12	7	38,7	6	25,8	7	1,93	0,27	31
	Altura (h)	6	18	14	32,25	13	12,9	11,7	3,2	0,27	
	h/d	1,17	2,8	2	22,6	1,86	9,67	1,73	0,51	0,29	

Ahora bien, cuando el conjunto total de cuentas es discriminado según su morfología por contexto de inhumación y materia prima, se puede observar que algunas tendencias cambian. Si consideramos en primer lugar al conjunto de cuentas discoidales (Tabla 7), podemos marcar que las de soporte turquesa y sodalita de los contextos 2(4) y 4(3) son las más pequeñas (moda 4 mm), mientras que las de los contextos 5(1) y 6(8) exhiben los mayores tamaños, con moda en 6 mm para turquesa y 7-8 mm para sodalita. Las cuentas discoidales de sodalita presentan así, junto con las de jaspe, las mayores dimensiones en diámetro dentro del conjunto total. Otra característica destacable para las cuentas de sodalita procedentes de los contextos 5(1) y 6(8) es la alta homogeneidad que presentan en sus atributos dimensionales, con los coeficientes de variación más bajos del total (entre 3% y 14%). Esta mayor estandarización de las cuentas de sodalita para ambos contextos se refleja también en modas que superan



el 80% y 95%. Las cuentas de crisocola de 6(8), en cambio, muestran dimensiones reducidas y alta heterogeneidad para los valores de diámetro y altura (C.V. 0,46 y 0,43), a pesar de ser un conjunto pequeño, pero sí son relativamente más homogéneas en la relación de  $h/d$  (C.V. 0,15), que sigue siendo —en general— el rasgo de mayor uniformidad entre las cuentas discoidales.

Tabla 7. Análisis de principales atributos dimensionales del conjunto de cuentas planas discoidales

Morfología	Variable	Rango (mm)		Modas			Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación	CF	MP	
		Min.	Máx.	<M1	%	M2						%
Planas Discoi- dales	Diámetro	2,5	8	4	23,22	3	23,01	3,88	1,16	2 (4)	Turq. (n = 465)	
	Altura (h)	1	2	1,5	46,23	2	32,68	1,55	0,36			0,23
	h/d	0,25	0,5	0,4	43,65	0,5	23,01	0,41	0,05			0,13
	Diámetro	2	6	4	44,26	5	29,5	3,95	0,99	4 (3)	Turq. (n = 46)	
	Altura (h)	1,5	2	2	73,77	1,5	26,33	1,86	0,22			0,11
	h/d	0,33	0,75	0,5	57,37	0,4	29,5	0,49	0,1			0,21
	Diámetro	3	9	4	39,13	5	19,56	5,67	2,04	5 (1)	Sodal. (n = 46)	
	Altura (h)	1,5	3	2	39,13	1,5	32,60	3,05	1,59			0,52
	h/d	0,37	0,66	0,5	63,04	0,66	21,73	0,51	0,08			0,16
	Diámetro	5	16	6	37,5	5	25	7,87	3,75	6 (8)	Turq. (n = 8)	
	Altura (h)	2	3	3	37,5	2,5	37,5	2,56	0,41			0,16
	h/d	0,18	0,41	0,41	37,5	0,4	25	0,35	0,08			0,22
	Diámetro	8	11	8	97,60	-	-	8,05	0,35	7 (7)	Sodal. (n = 167)	
	Altura (h)	4	6	4	98,8	-	-	4,02	0,18			0,04
	h/d	0,36	0,66	0,5	97,60	-	-	0,49	0,01			0,03
	Diámetro	4	17	7	26,31	9	21,05	9	2,8	8 (8)	Jaspe (n = 19)	
	Altura (h)	3	6	3	47,36	4	31,57	3,89	1,1			0,28
	h/d	0,3	0,75	0,42	26,31	0,44	31,05	0,44	0,09			0,21
	Diámetro	4	13	6	34,28	4	24,9	5,65	1,45	9 (8)	Turq. (245)	
	Altura (h)	1,5	5	2	51,02	1,5	25,71	2,14	0,63			0,29
	h/d	0,15	0,5	0,375	28,16	0,4	20	0,38	0,06			0,17
	Diámetro	5	15	7	82,9	-	-	7,2	1,07	10 (8)	Sodal. (n = 830)	
	Altura (h)	3	7	4	88,19	-	-	4,05	0,53			0,13
	h/d	0,26	0,63	0,57	82,89	-	-	0,56	0,04			0,07
	Diámetro	3	15	4	34,88	6	30,23	5,41	2,33	11 (8)	Crisoc. (n = 43)	
	Altura (h)	1,5	7	1,5	44,18	2	39,53	2,09	0,96			0,46
	h/d	0,27	0,5	0,37	34,88	0,33	25,58	0,39	0,06			0,15
	Diámetro	4	10	5	84,61	-	-	5,4	1,14	12 (7)	Turq. (n = 52)	
	Altura (h)	2	4,5	2	61,53	2,5	32,69	2,28	0,48			0,21
	h/d	0,25	0,5	0,4	55,72	0,5	34,61	0,42	0,06			0,14
Diámetro	5	9	5	69,69	6	18,18	6,15	1,67	13 (7)	Sodal. (n = 33)		
Altura (h)	3	5	3	69,69	4	24,24	3,39	0,59			0,17	
h/d	0,44	0,6	0,6	69,69	0,5	24,24	0,53	0,05			0,09	

Cuando consideramos las cuentas tubulares de manera discriminada para los contextos en que se presentan de forma mayoritaria (Tabla 8), se observa que también en este caso los coeficientes de variación en general descienden, por lo que los conjuntos se muestran más homogéneos cuando se toman de forma discriminada por contexto y soporte mineral. En cuanto a las dimensiones en altura y diámetro, los valores modales observados para el conjunto total se mantienen, por lo que las cuentas tubulares cilíndricas —mayormente en soporte sodalita— tienden a presentarse en tamaños levemente mayores que las prismáticas, que han sido elaboradas en turquesa predominantemente.

Tabla 8. Análisis de principales atributos dimensionales del conjunto de cuentas tubulares

Morfología	Variable	Rango (mm)		Modas				Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación	CF	MP	
		Mín.	Máx.	M1	%	M2	%						
Tubulares	Cilíndricas	Diámetro	6	12	9	32,25	6	22,58	8,38	1,64	0,19	6 (8)	Sod. (n = 155)
		Altura (h)	9	31	16	32,90	14	18,06	14,2	3,74	0,26		
		h/d	1,1	2,6	1,5	27,09	2	21,93	1,69	0,29	0,17		
	Prismáticas rectang.	Diámetro	4	7	7	56,25	5	25	6,17	1,01	0,16	4 (3)	Turq. (n = 16)
		Altura (h)	7	14	14	41,75	13	18,75	12,05	2,38	0,19		
		h/d	1,4	2,8	2	31,25	1,4	18,75	1,97	0,42	0,21		
		Diámetro	6	8	6	60	-	-	6,7	0,82	0,12	6 (8)	Turq. (n = 10)
		Altura (h)	7	18	9	30	-	-	10,5	3,86	0,36		
		h/d	1,16	2,25	2	30	-	-	1,54	0,45	0,29		

En síntesis, la variabilidad morfo-tecnológica y dimensional de las cuentas puede considerarse relativamente alta cuando se analiza el conjunto total. Sin embargo, una mayor homogeneidad interna (o menor dispersión) se observa cuando se consideran los conjuntos discriminados por contexto de procedencia, forma del soporte y materia prima.



Figura 5. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 6(8).

En cuanto a la conformación de los ajuares, podemos decir que el CF 6(8) corresponde a la tumba que presenta la mayor densidad de hallazgos y es, asimismo, el contexto más diverso, ya que es el único en el que se encuentran representadas las cuatro materias primas mayoritarias (Figura 5).

El panorama es distinto para el caso del CF 2(4), que si bien es el segundo en términos de frecuencia de cuentas, corresponde al contexto de mayor homogeneidad en lo que respecta al soporte mineral empleado, ya que la totalidad de las cuentas recuperadas en esta tumba han sido elaboradas en diferentes tonalidades de turquesa (Figura 6).

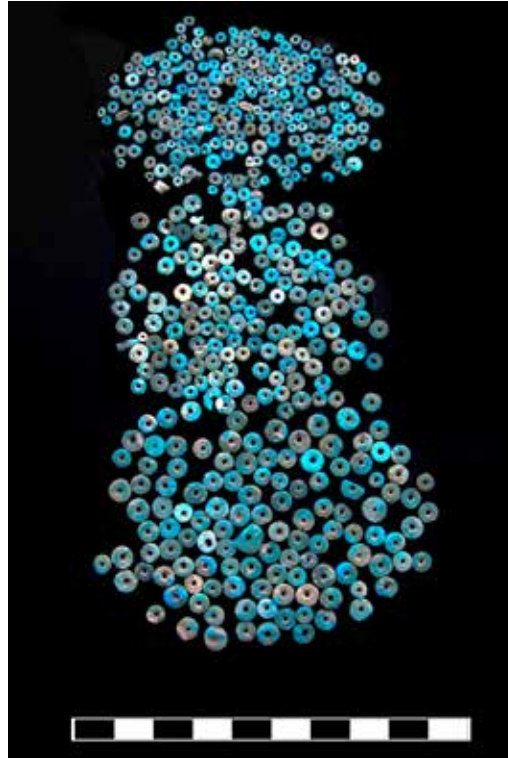


Figura 6. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 2(4).

Los CF restantes presentan, en general, tendencias similares de representación para los ejemplares, donde la variabilidad está dada principalmente por la alternancia en la proporción de las dos sustancias minerales mayoritarias, es decir, sodalita y turquesa (Figuras 7 a 12). Si a continuación integramos la esfera morfo-tipológica de las cuentas, lo que se desprende es que, al igual que en el caso de la distribución por materia prima, el CF 6(8) corresponde al depósito de mayor diversidad morfológica, ya que se encuentran representadas cuatro de las cinco categorías formales diferenciadas entre el conjunto total. Del mismo modo, el CF 2(4) muestra una alta uniformidad en la morfología base de las cuentas (discoidales), en consonancia con el uso de una misma materia mineral.



Figura 7. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 1(5).



Figura 8. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 3(2).



Figura 9. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 4(3).

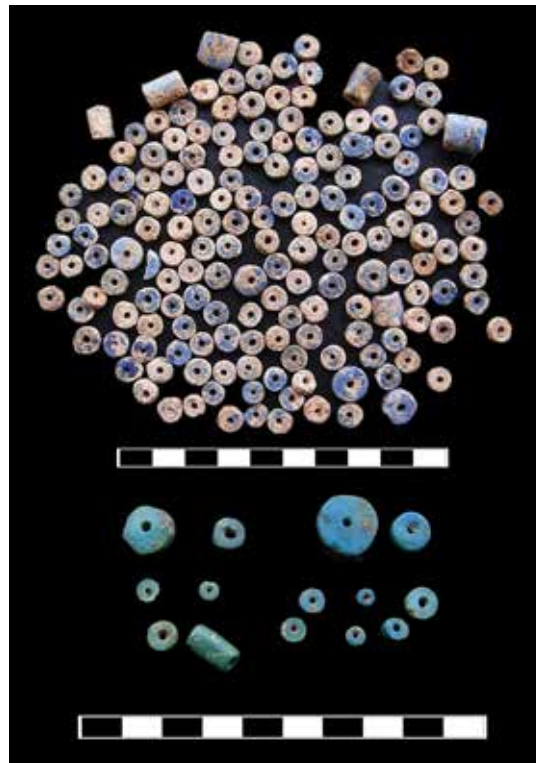


Figura 10. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 5(1).



Figura 11. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF 6.

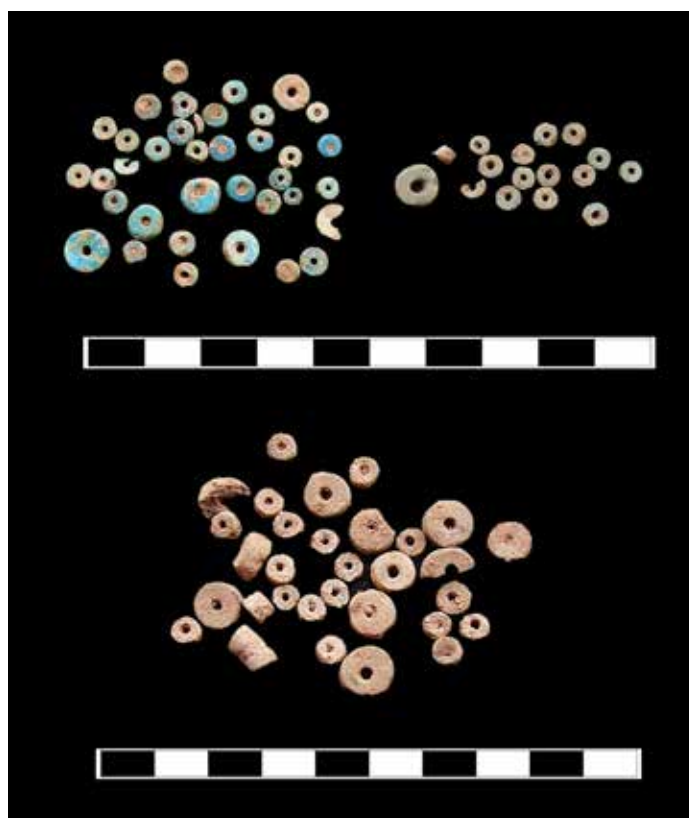


Figura 12. Conjunto de cuentas minerales recuperadas en el CF8 (ED).

### Integrando la evidencia a escala local, regional y macrorregional

Si bien el hallazgo de cuentas minerales como componentes de ajueres funerarios es un hecho bastante frecuente en numerosos contextos del NOA, son escasos los estudios que se han realizado desde una perspectiva composicional. A su vez, la información de carácter geológico disponible sobre las posibles fuentes de aprovisionamiento mineral no ha sido explorada con suficiente profundidad desde una

perspectiva arqueológica.<sup>5</sup> Aun así, y partiendo de este panorama fragmentario, se plantean algunas consideraciones sobre las materias primas empleadas en la confección de cuentas para el caso de estudio y sus posibles fuentes de origen.

En cuanto a contextos locales vinculados a ocupaciones del primer milenio, se mencionan hallazgos funerarios procedentes de otros rescates efectuados en el área urbana de Tilcara (por ejemplo: Til. 20). Allí se reportan ajuares integrados por cuentas (Mendonça *et al.*, 1991) de “valva, turquesa y lapislázuli” y ornamentos de metal como brazaletes y anillos, junto a implementos de uso diario (Nielsen, 2001: 188). Debido a que no se menciona la realización de estudios de caracterización mineral, es posible que las designaciones respondan al color predominante de las cuentas y no a su composición química. Esto deja abierta la posibilidad de que se trate de ejemplares de sodalita (y no de lapislázuli), de acuerdo con los resultados obtenidos para los contextos de Malka C-P, los que cobran gran relevancia por tratarse de minerales identificados composicionalmente y en contextos con asignación cronológica conocida.

Para la región del NOA, en el caso de la sodalita, que es el mineral soporte mayoritario, Boman (1991 [1908]: 619-626) reporta el hallazgo de cuentas discoidales y cilíndricas (variedad azul y en un solo caso blanca), en contextos prehispánicos tardíos. Se trata de los sitios Morohuasi, en la quebrada del Toro (Salta) y Queta o Pueblo Viejo, Sayate y Pucará de Rinconada en la Puna de Jujuy (Figura 13).

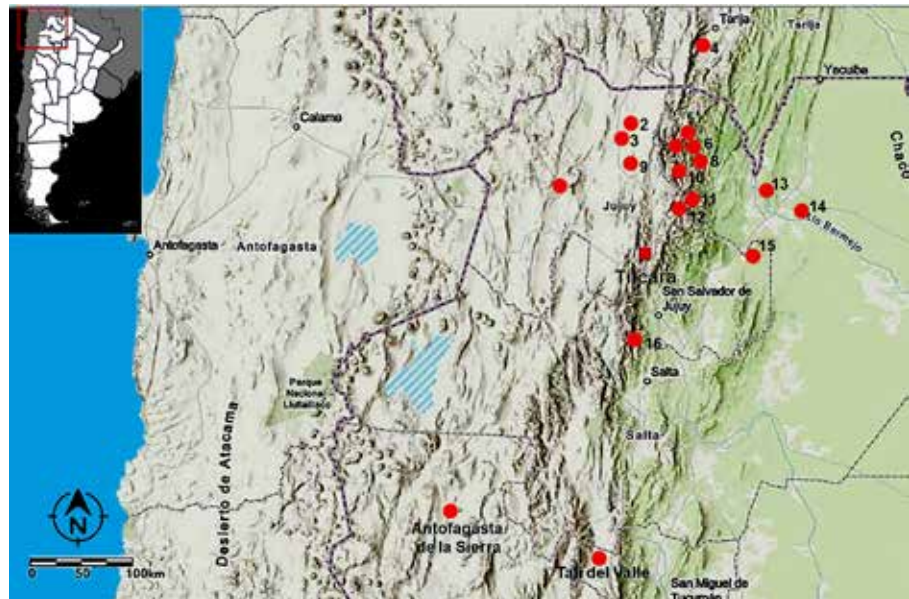


Figura 13. ■ Ubicación del área de estudio y ● sitios arqueológicos mencionados en el texto. Referencias: 1- Torres; 2- Queta; 3- Pucará de Rinconada; 4- Tolomosa; 5- Molino Viejo; 6- Huaira Huasi; 7- Pueblo Viejo de Rodeo Colorado; 8- Zapallar; 9- Sayate; 10- Titiconte; 11- Antigüito; 12- Pucará de San Andrés; 13- Orán; 14- Manuel Elordi; 15- El Talar; 16- Morohuasi.

Ya bien avanzado el siglo, Fernández y Menzel (1980, en Ventura, 1999) refieren como abundante el hallazgo de objetos de sodalita en los poblados prehispánicos del extremo norte jujeño y, al no contar con datos de fuentes de este mineral en la región del NOA, conjeturan que las Serranías de Santa Victoria, en la cordillera Oriental, sería un lugar con posibilidades de presentar esta materia prima. Posteriormente, Ventura (1991)

5. Una valiosa excepción representa el trabajo de Becerra *et al.* (2020), que apunta a conjugar ambos aspectos desde una perspectiva geoquímica, reuniendo datos sobre la ubicación de fuentes minerales que en muchos casos no son mencionadas en la literatura arqueológica.

identifica, por técnicas de DRX, la presencia de cuentas de sodalita en el área de la selva occidental norte (Yunga de Salta y Jujuy); específicamente en los contextos funerarios de los sitios Manuel Elordi 1, El Talar y Orán, asociados a una cronología de fines del primer milenio de la era.<sup>6</sup> Tanto Boman (1991 [1908]) como Ventura (1991) mencionan para los sitios de referencia la recurrente asociación de cuentas de turquesa y, en menor proporción, de crisocola a las de sodalita, aunque las frecuencias difieren. En el primer caso, Boman registra que las cuentas de sodalita se presentan en número inferior, “dos o tres cuentas de sodalita por cincuenta o cien de turquesa” (*op. cit.*: 624). En tanto que en los sitios de yunga (El Talar y Manuel Elordi 1), las cuentas de sodalita superan ampliamente en cantidad y tamaño a las de turquesa y crisocola (Ventura, 1991). Creemos importante señalar que Ventura (1994: 314) registra en sitios del valle del río Zenta-San Andrés, área de yungas del norte de Salta (Antigüito y Pucará de San Andrés), cerámica que muestra similitudes con estilos de la quebrada de Humahuaca (Tilcara Negro/Rojo) y con otros de la zona de El Talar y Manuel Elordi, vinculando las tres áreas entre sí. Asimismo, en contextos relacionados con la ocupación incaica, se han reportado hallazgos de cuentas de sodalita asociadas a turquesa. Son ejemplos los sitios Titiconte (valle de Iruya); Molino Viejo (valle de Bacoya); Pueblo Viejo de Rodeo Colorado y Huara Huasi (valle de Nazareno), todos emplazados en los valles orientales del norte de Salta (Ventura y Scambato, 2013; Ventura, 2017). En cuanto a la representación de la sodalita en estos últimos contextos, lo que se desprende de los informes es que es bastante menor, con porcentajes cercanos al 7%, frente a proporciones en torno al 90% registradas para el soporte turquesa (Becerra *et al.*, 2020).

Pasando a una escala macrorregional, Ventura (1999: 431) menciona el hallazgo de cuentas de sodalita (asociadas a turquesa, calcedonia y otros minerales) en el sitio Tolomosa, en el valle de Tarija (Bolivia), relativamente cercano a los contextos funerarios de El Talar. Más al norte, Boman (*op. cit.*: 624) menciona el hallazgo de cuentas de sodalita —a las que se agregan desechos del mismo mineral— en el sitio Tiwanaku, por lo que hay evidencias de su formatización *in situ*. Efectivamente, para este emblemático sitio se registra el hallazgo de cuentas de sodalita, turquesa y otros minerales formando parte de ajuares funerarios, en el marco de ritos fundacionales, en los cimientos del área residencial de la elite gobernante (Berenguer, 2000: 18). Se trata de un edificio construido en algún momento entre 780 y 900 d. C., adyacente al denominado Palacio Putuni (*op. cit.*: 16-17). El mineral también se usó para la elaboración de morteros de uso ceremonial (*op. cit.*: 47). En base a estos antecedentes, Ventura (1999: 429) comparó los resultados composicionales obtenidos para las cuentas procedentes de los sitios de yunga con los publicados para materiales recuperados en Tiwanaku, que fueron a su vez vinculados con la cantera de sodalita emplazada en el cerro Sapo, Departamento Cochabamba (Bolivia), localidad situada unos 175 km al este del sitio (Figura 14). Los resultados de estas comparaciones permitieron concluir a Ventura (*op. cit.*) que los materiales procedentes de El Talar también se correspondían químicamente —con un alto nivel de certeza— con los del cerro Sapo (Bolivia), vinculando de este modo a ambos sitios con la misma fuente. Y, debido a que esta cantera se localiza a más de 500 km de distancia de los sitios de yunga, la investigadora planteó mecanismos indirectos de acceso por parte de estas poblaciones yungueñas, para la obtención del mineral (*op. cit.*: 431). En lo que respecta a otras posibles fuentes de procedencia de sodalita, retornando al territorio nacional, se menciona la ocurrencia de este mineral en el Complejo Alcalino La Peña, en la Precordillera mendocina (Pagano *et al.*, 2016, citado en Becerra *et al.*, 2020), es decir a más de 1.000 km de distancia del sitio de recuperación de estas cuentas, así como también otras localidades del sur argentino, pero más alejadas aún.

6. Para el cementerio de Manuel Elordi 1 (Salta), Ventura (1994: 316) publica un fechado radiocarbónico de  $1030 \pm 120$  años AP (Gak 9900).





Figura 14. Mapa con localización de fuentes minerales con explotación prehispánica,

sodalita ●, turquesa ●, crisocola ●.

En el caso de la turquesa, ya hemos mencionado su frecuente recuperación en asociación a la sodalita en varios de los sitios antes referenciados. A estos hallazgos de la Puna norte puede agregarse un conjunto de evidencias documentadas para la Puna meridional (Antofagasta de la Sierra, Catamarca), correspondientes al primer milenio de la era (*ca.* 700 d. C.). Allí se han identificado cuentas de turquesa como objetos terminados, en asociación a contextos funerarios y depósitos de ofrendas; a diferencia de otros minerales —que tendrían una distribución local en la puna— para los que sí se cuenta con evidencias que atestiguan la cadena operativa de producción en talleres locales (López Campeny y Escola, 2007; López Campeny, 2014). Más al suroeste, Domínguez Bella y Sampietro Vattuone (2005) documentan turquesa (junto a ópalo y otros minerales), integrando un collar de cuentas recuperado como parte de un ajuar funerario en el valle de Tafí, provincia de Tucumán, asociado a una cronología de 340 años d. C. En cuanto a su procedencia, y ante la ausencia de fuentes locales documentadas hasta ese momento, estos trabajos y otros (Ruppert, 1982, citado en Ventura, 1999: 431-432; Nielsen, 2007) propusieron que la fuente de origen más probable de los objetos de turquesa recuperados en numerosos sitios del NOA correspondía al área trasandina de Atacama, en el norte de Chile, ya que se han relevado varias canteras con claras evidencias de explotación lapidaria prehispánica, como El Abra, Chuquicamata y Las Turquesas (Núñez *et al.*, 2006; de Ugarte *et al.*, 2010; Carrión Méndez, 2015). Sin embargo, y como destacan Becerra *et al.* (2020), hallazgos recientes de López *et al.* (2018) en un yacimiento de la Puna salteña (Cueva Inca Viejo), documentan evidencias de explotación de turquesa en esta cantera para momentos prehispánicos tardíos (700-1300 d. C.) e incaicos; representan un cambio en el panorama y la posibilidad de que no toda la turquesa hallada en los sitios arqueológicos del territorio argentino sea alóctona. Lamentablemente, no es posible determinar si hubo explotación en momentos previos, debido a la gran alteración producida por la intensa actividad minera incaica (Coloca, 2020).

Respecto de los otros dos minerales presentes de forma minoritaria en los contextos analizados, los datos son más escasos. Ya hemos mencionado que Boman (*op. cit.*: 622) documenta cuentas de crisocola asociadas a sodalita y turquesa en sitios de Jujuy, en este caso específicamente en el Pucará de Rinconada. Por otra parte, en la denominada “aldea formativa” de Torre, un sitio residencial que se ubica en la cercanía

de la confluencia de los ríos Coranzulí y Las Burras (Jujuy), Fernández Distel (1998: 54) menciona el hallazgo de crisocola, junto con atacamita, entre los fragmentos de minerales recuperados en las excavaciones. En cuanto a posibles fuentes, Boman (1991 [1980]: 536) menciona, bajo el título “Minas Prehispánicas de Cobres”, que “A la salida de la Quebrada de Cobres, en las últimas colinas al pie de las que se extiende la llanura, existe un filón de silicato de cobre hidratado (crisocola), mineral muy frecuente en Chile...”. Esta localidad se ubica en el área centro-norte de Salta, próxima al límite provincial con Jujuy, y una serie de vestigios arqueológicos y documentación colonial daría cuenta de la explotación prehispánica de este yacimiento (Boman, *op. cit.*).

En cuanto al jaspe rojizo, no hemos encontrado otras referencias de su hallazgo en sitios de la región. Al ser una variedad microcristalina de la calcedonia, el jaspe puede a veces formarse, junto a otros mineraloides o variedades silíceas, como ágata y ópalo (Anthony *et al.*, 2001). Este tipo de agregados puede encontrarse rellenando fisuras y cavidades en una gran variedad de rocas y es un componente común que se encuentra en infinidad de localidades en la macrorregión, lo que dificulta la localización de posibles fuentes de aprovisionamiento (Becerra *et al.*, 2020). Para el sitio Sayate, en la Puna de Jujuy, Boman (1991 [1908]: 621) menciona que cuentas de ágata veteadas amarillentas forman parte de un collar aún conservado, en cuyo extremo hay una cuenta de sodalita. Más recientemente, Becerra *et al.* (2020) mencionan ópalo, aunque en muy bajísima proporción, entre las cuentas analizadas geoquímicamente para los sitios Zapallar y Pueblo Viejo de Rodeo Colorado (valles orientales del norte de Salta).

## Discusión y consideraciones finales

Podemos concluir, en primer término, que los análisis de caracterización composicional permitieron identificar cuatro variedades minerales usadas como soporte para la confección de las cuentas: sodalita (silicato) y turquesa (fosfato) mayoritariamente; y crisocola (silicato) y jaspe (óxido) en menor proporción. Restan realizar ulteriores estudios, tendientes a lograr información más precisa respecto del origen del único ejemplar malacológico y de la cuenta de color grisáceo. A partir de estas determinaciones, se evaluaron potenciales fuentes de aprovisionamiento de las cuentas depositadas en los contextos funerarios, tomando en consideración las limitaciones ya mencionadas, en relación con el diferente grado de precisión, tanto de la información de naturaleza arqueológica como geológica disponible.

En el caso de la sodalita, la fuente del cerro Sapo localizada en el noreste de Bolivia sigue siendo, por el momento, la cantera más cercana que cuenta con evidencias de explotación prehispánica (ca. 750 km) hasta ahora documentada (Hernández de Alba, 1943; Berenguer, 2000). Respecto a los vínculos que para la adquisición del mineral, o de las cuentas, se habrían entablado con poblaciones del área de la cuenca del Titicaca, es importante mencionar que para fines del primer milenio de la era e inicios del segundo se ha planteado la llegada de objetos metálicos de esta procedencia a la quebrada de Humahuaca (Albeck, 2001; Tarragó *et al.*, 2010), en algunos casos mediada por el nodo caravanero de San Pedro de Atacama (Nielsen y Boschi, 2007). Se deben considerar también las evidencias de interacción que se han planteado entre los pueblos de la quebrada de Humahuaca y los que ocuparon el sector norte de las Selvas Occidentales relacionados estos últimos, a su vez, con poblaciones del área del centro y sur de Bolivia (Ventura, 1994). Además, la alfarería alóctona del tardío de Humahuaca (900 a 1200 d. C.) incluye piezas de los grupos yavi y yura del sur de Bolivia (Nielsen, 2001), así como otras variedades del Altiplano boliviano (Otero y Rivolta, 2015). Asimismo, Nielsen (2001) se apoya en ciertas semejanzas formales detectadas entre la cultura material de Humahuaca y la de Tiwanaku, hacia principios

del segundo milenio, para postular la existencia de contactos entre ambas poblaciones. Sin embargo, la ausencia de artefactos, iconografía o arquitectura directamente relacionada con la cuenca del Titicaca, le permiten pensar más bien en una influencia indirecta, mediada quizás por grupos del norte de Chile (*ibidem*). En consonancia con este panorama de evidencias del NOA, Stanish *et al.* (2007) desarrollan un modelo que apoya la hipótesis de una influencia indirecta de la cuenca del Titicaca en esta región, para el período de mayor expansión de Tiwanaku (600 a 1000 d. C.). Este modelo propone interrelaciones mutuas entre ambas regiones, pero indirectas y mediadas por el intercambio económico y alianzas políticas entre entidades autónomas ubicadas en la periferia del Titicaca, que se ven reflejadas en el arte y los objetos portables. Estas alianzas regionales de la elite habrían incluido un complejo proceso de “...especialización artesanal, intercambio de larga y mediana distancia, actividades rituales asociadas al consumo de bebidas ...”<sup>7</sup> (Stanish *et al.*, 2007: 151).

Por otra parte, es importante considerar la posibilidad de que la turquesa arribada al sitio Malka (C-P) pudiera tener un origen en el área trasandina de Antofagasta o de Atacama. Vínculos entre ambas áreas se han planteado a partir de ciertos atributos de los conjuntos cerámicos asociados a los entierros de Malka (C-P). Así, miniaturas sin rastros de uso, asociadas al consumo de comidas y bebidas se interpretan como ofrendas mortuorias similares a las registradas en tumbas de finales del primer milenio d. C. en el desierto de Atacama (Juárez *et al.*, 2020). Se suma la identificación de piezas cerámicas de factura atacameña (San Pedro Negro Pulido) en contextos tilcareños del siglo VII d. C. (Rivolta, 1996; Otero y Rivolta, 2015), así como cerámica de estilos de la quebrada de Humahuaca (Tilcara Negro/Rojo) presente en tumbas de San Pedro de Atacama (Albeck, 1994). Otros contextos funerarios de cronología similar, procedentes también de salvatajes efectuados en el área urbana de Tilcara, muestran que es frecuente el hallazgo de elementos procedentes de otras regiones (p.e. oasis atacameños, tierras bajas orientales), junto a piezas de manufactura local (Rivolta, 1996; Otero y Rivolta, 2015; Juárez *et al.*, 2020). Sin embargo, los recientes hallazgos de Mina Inca Viejo, Salta (López *et al.*, 2018; Coloca, 2020), abren nuevas posibilidades con fuentes de turquesa presentes en el territorio nacional, pero que aún deben ser exploradas con mayor profundidad para los momentos previos.

Las diferencias morfológicas detectadas, especialmente entre las cuentas tubulares, podrían apoyar la existencia de dos tradiciones tecnológicas diferentes para la confección de cuentas en los soportes sodalita y turquesa y explicar probables cambios en los flujos y sus frecuencias a lo largo del tiempo. De este modo, el soporte mineral de las cuentas halladas en el rescate Malka (C-P) permite plantear la hipótesis de una alta movilidad de bienes ornamentales, de posible carácter suntuario, así como la existencia de vínculos entre las poblaciones locales (o parte de ellas) con el área centro-oriental de Bolivia y el norte de Chile, en el marco de circuitos de circulación extrarregional que cubrían un amplio territorio, para los primeros siglos del primer milenio de la era. Y, si bien un conjunto de investigaciones en el NOA ha propuesto la existencia de un circuito de circulación de cuentas de sodalita y de turquesa para épocas prehispánicas tardías e incaicas (Ventura, 1991, 1994, 2017; Albeck, 1994, 2001; Becerra *et al.*, 2020; Coloca, 2020;) que involucró hasta la región del norte de Perú (Zeballos Velázquez *et al.*, 2020), es relevante mencionar que no se había discutido, hasta ahora, la existencia de evidencias más tempranas para estas redes, en este caso coincidentes con la fase III (Pukara tardío) de Tiwanaku (Berenguer, 2000).

7. Entre el conjunto cerámico asociado al contexto de Malka (C-P), se destaca un grupo de ocho grandes ollas tubulares, con alta capacidad de almacenaje, emplazadas de forma fija y concentrada en el espacio cercano a los depósitos funerarios. Estas características, sumadas a la asociación con recipientes para el servicio —cuencos, escudillas y tazones— sugieren su participación en eventos de comensalidad colectiva que involucraron un gran número de participantes (Juárez y Otero en este volumen y Juárez *et al.*, 2020).

Los hallazgos de Malka (C-P) permitirían, de este modo, extender hacia tiempos formativos tempranos la dinámica de estas redes para la circulación de cuentas minerales, abarcando una extensa área que cubriría desde el centro de Bolivia hasta el NO de la Argentina, incluyendo regiones del norte de Chile. Para momentos muy posteriores, correspondientes al Período Hispano Indígena, es sugerente que en los contextos funerarios de la quebrada de Humahuaca, las cuentas venecianas y otras de origen europeo se vuelven parte frecuente de los ajuares, reemplazando a las minerales (Otero y Rivolta, 2015).

Y así, el poseer o portar un artefacto vinculado con un lugar geográfico lejano podría haber denotado a ciertos integrantes de la comunidad como personas ligadas a tales espacios. Es por eso que su valor podría radicar no tanto en su distancia, escasez o rareza “sino en su capacidad de significar la integración multiétnica y multiecológica como responsabilidades de los dirigentes étnicos... [al conjugar materialmente] lo que la autoridad debía reunir a través de la acción política.” (Nielsen, 2007: 407).

### **Agradecimientos**

Al equipo editorial, en especial al Lic. Pablo Mercolli, por hacer realidad la publicación de este esperado volumen. Al Lic. Humberto Mamaní (Tiña), a cargo —en el momento del rescate— del Departamento de Investigaciones Arqueológicas de la Secretaría de Turismo y Cultura de la Provincia de Jujuy; por su confianza al solicitarme el estudio de las cuentas. A la Dra. Lucía Ibañez (IESGLO, FCN e IML-UNT), por su interés y aporte en las determinaciones minerales. A dos especialistas que evaluaron el trabajo, por los comentarios y sugerencias recibidos para mejorar el manuscrito. Al conjunto de colegas que durante diversas instancias de la investigación respondieron generosamente a mis consultas con datos, imágenes y bibliografía: Willy Foundes, Beatriz Ventura, María Florencia Becerra, Carlos Angiorama, Vanesa Juárez y Clarisa Otero. A Marcela Alonso (Laboratorio de Digitalización ISES-Conicet) por su ayuda con el procesamiento de algunas imágenes. A Andrés Romano, por el apoyo con los mapas y por ser soporte imprescindible para todo.

## Bibliografía citada

- » Albeck, M. E. (1994). La Quebrada de Humahuaca en el intercambio prehispánico. En *Taller de Costa a Selva. Producción e Intercambio entre los Pueblos Agroalfareros de los Andes Centro Sur*, pp. 117-132. Tilcara, Instituto Interdisciplinario Tilcara, Universidad de Buenos Aires.
- » Albeck, M. E. (2001). La Puna Argentina en los Períodos Medio y Tardío. En Berberían, E. y Nielsen, A. (eds.). *Historia Argentina Prehispánica*, Tomo I, pp. 347-388. Córdoba, Brujas.
- » Anthony, J. W.; Bideaux, R. A.; Bladh, K. W. y Nichols, M. C. (2001). *Handbook of Mineralogy*. Chantilly, Mineralogical Society of America. Disponible en: <http://www.handbookofmineralogy.org/>
- » Appadurai, A. (1991). *La vida social de las cosas. Perspectiva cultural de las mercancías*. México, Grijalbo/Conaculta.
- » Becerra, M. F.; Ventura, B. N.; Solá, P.; Rosenbusch, M.; Cozzi, G. y Romano, A. (2020). Arqueomineralogía de cuentas de los valles orientales del norte de Salta, Argentina. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 26 (1): 93-112.
- » Berenguer, J. (2000). *Tiwanaku, Señores del Lago Sagrado*. Santiago, Museo Chileno de Arte Precolombino.
- » Berenguer, J. (2004). *Caravanas, interacción y cambio en el Desierto de Atacama*. Santiago de Chile, Sirawi.
- » Bishop, R. L.; Rands, R. L. y Holley, G. R. (1982). Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. En Schiffer, M. B. (ed.). *Advances in Archaeological Method and Theory*, pp. 275-330. Nueva York, Academic Press.
- » Boman, E. (1991 [1908]). *Antigüedades de la Región Andina de la República Argentina y del Desierto de Atacama*. Gómez Rubio, D. (trad.). San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.
- » Carrión Méndez, H. (2015). Producción e identidad: cuentas de mineral de cobre durante el Período Medio en San Pedro de Atacama. Memoria para optar al título de Arqueólogo. Santiago de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- » Coloca, F. I. (2020). El Tawantinsuyu y la minería lapidaria en el Noroeste argentino. Evidencias incaicas relacionadas con la explotación de turquesa en la cuenca de Ratones, Puna de Salta. *Revista del Museo de Antropología* 13 (1): 51-56.
- » De Ugarte, M.; Westfall, C. y González, C. (2010). Análisis morfofuncional de los restos de madera en la mina Las Turquesas, Región de Atacama. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 1213-1223. Valdivia, UACH.
- » Domínguez Bella, S. y Sampietro Vattuone, M. M. (2005). Collar beads from the Tafi Culture (firts millennium AD), Tucumán, Argentina: Raw materials characterization and provenance. En Kars, H. y Burke, E. (eds.). *Proceedings Of The 33<sup>o</sup> International Symposium on Archaeometry*, vol. 3: 75-78. Amsterdam, Geoarchaeological And Bioarchaeological Studies.
- » Faundes Catalán, W. (2017). Experimentación acerca del proceso de manufactura de una cuenta de collar sobre mineral de cobre. MS.

- » Fernández Distel, A. (1998). *Arqueología del Formativo en la Puna Jujeña (1800 a. C. al 650 d. C.)*. Buenos Aires, Centro Argentino de Etnología Americana.
- » Gurova, M.; Bonsall, C.; Bradley, B. y Anastassova E. (2013). Approaching prehistoric skills: experimental drilling in the context of bead manufacturing. *Bulgarian e-Journal of Archaeology* 3: 201-221.
- » Hernández de Alba, G. (1943). Un collar precolombino de sodalita en Colombia. *American Antiquity* IX (1): 100-105.
- » Horta Tricallotis, E. y Faundes Catalán, W. (2018). Manufactura de cuentas de mineral de cobre en Atacama (Chile) durante el Período Medio (ca. 400-1.000 d. C.): nuevas evidencias contextuales y aportes desde la experimentación arqueológica. *Chungara* 50 (3): 397-422.
- » Hurlbut, C. S. y Klein, C. (1993). *Manual of Mineralogy*. Nueva York, John Wiley and Sons.
- » Ibáñez, L. (2011). Informe de difracción de cuentas minerales (MS).
- » Juárez, V. B.; Pereyra Domingorena, L.; Otero, C. y Cremonte, M. B. (2020). Una aproximación a la alfarería de las comunidades aldeanas del final del Período Formativo en Tilcara (Quebrada de Humahuaca). *Revista del Museo de Antropología* 13 (2): 339-348.
- » López, G.; Coloca, F.; Rosenbusch, M. y Solá, P. (2018). Mining, macro-regional interaction and ritual practices in the South-Central Andes: the first evidence for turquoise exploitation from the late prehispanic and inca periods in north-western Argentina (Cueva Inca Viejo, puna of Salta). *Journal of Archaeological Science Reports* 17: 81-92.
- » López Campeny, S. (2014). The agency of textile technology in some archaeological ritual contexts of Northwest Argentina. *Journal of Anthropology and Archaeology*, Vol. 2 (2): 39-75.
- » López Campeny, S. y Escola, P. S. (2007). Un verde horizonte en el desierto: producción de cuentas de minerales en ámbitos domésticos de sitios agropastoriles. Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina). En Nielsen, A. E.; Rivolta, M. C.; Seldes, V.; Vázquez, M. M. y Mercolli, P. H. (eds.). *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino*, pp. 287-304. Colección Historia Social Precolombina T. II. Córdoba, Brujas.
- » López Campeny, S.; Romano, A. S.; Rodríguez, M. F.; Martel, A. R. y Corbalán, M. H. (2014). De aquí y de allá: análisis integral de un contexto funerario. Vínculos e interacciones sociales entre Puna meridional y Tierras Bajas Orientales. *Intersecciones en Antropología* 15: 201-218.
- » Melendez, B. y Fuster, J. (2003). *Geología*. 9ª ed. Madrid, Thomson.
- » Mendonça, O. J.; Bordach, M. A.; Ruiz, M. S. y Cremonte, M. B. (1991). Nuevas evidencias del Período Agroalfarero Temprano en Quebrada de Humahuaca. Los hallazgos del Sitio Til. 20 (Tilcara, Jujuy). *Comechingonia* 8: 29-48.
- » Nielsen, A. (1997). El tráfico caravanero visto desde La Jara. *Estudios Atacameños* 14: 339-371.
- » Nielsen, A. (2001). Evolución social en la Quebrada de Humahuaca (AD 700-1536). En Berberían, E. y Nielsen, A. (eds.). *Historia Argentina Prehispánica*, Tomo I, pp. 171-264. Córdoba, Brujas.
- » Nielsen, A. (2003). Por las rutas del Zenta: Evidencias directas de tráfico prehispánico entre Humahuaca y las Yungas. En Ortiz, G. y Ventura, B. (eds.).

- La mitad verde del mundo andino. Investigaciones arqueológicas en la Vertiente Oriental de los Andes y las Tierras Bajas de Bolivia y Argentina*, pp. 261-284. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.
- » Nielsen, A. (2007). Bajo el hechizo de los emblemas: políticas corporativas y tráfico interregional en los Andes circumpuneños. En Nielsen, A.; Rivolta, M. C.; Seldes, V.; Vázquez, M. y Mercolli, P. (eds.). *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino*, pp. 287-304. Colección Historia Social Precolombina, T. II. Córdoba, Brujas.
  - » Nielsen, A.; Vázquez, M. M.; Ávalos, J. C. y Angiorama, C. I. (2000). Prospecciones arqueológicas en la Reserva “Eduardo Avaro” (Sud Lípez, Dpto. Potosí, Bolivia). *Textos Antropológicos* 11: 89-131.
  - » Nielsen, A. y Boschi, L. (2007). *Celebrando con los Antepasados. Arqueología del Espacio Público en Los Amarillos. Quebrada de Humahuaca. Jujuy, Argentina*. Jujuy, Mallku.
  - » Núñez, L.; Cartajena, I.; Carrasco, C. y de Souza, P. (2006). El templete de Tulán de la Puna de Atacama: emergencia de complejidad ritual durante el Formativo Temprano (Norte de Chile). *Latin American Antiquity* 17: 445-473.
  - » Otero, C. y Rivolta, M. C. (2015). Nuevas interpretaciones para la secuencia de ocupación de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). *Intersecciones en Antropología* 16: 145-159.
  - » Pérez Arantegui, J.; Aguarod Otal, C.; Lapuente, M.; Mercadal, P.; Feliz Ortega, M. J. y Pernot, M. (1996). Arqueometría y caracterización de materiales arqueológicos. *Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología* IV. Teruel, Instituto de Estudios Turolenses.
  - » Rivolta, M. C. (1996). Calle Lavalle y Sorpresa: Aportes a la Investigación Arqueológica de la Quebrada de Humahuaca. *XXV Aniversario Museo Arqueológico Dr. Eduardo Casanova: 129-135*. Tilcara, Instituto Interdisciplinario Tilcara.
  - » Rees, Ch. (1999). Elaboración, distribución y consumo de cuentas de malaquita y crisocola durante el período Formativo en la Vega de Turi y sus inmediaciones, subregión del río Salado, norte de Chile. En Aschero, C.; Korstanje, M. A. y Vuoto, P. (eds.). *Los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*. San Miguel de Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán.
  - » Sinclair, C. (1994). Los sitios de “Muros y Cajas” del río Loa y su relación con el tráfico de caravanas. En Albeck, M. E. (ed.). *Taller de costa a selva. Producción e Intercambio entre los Pueblos Agroalfareros de los Andes Centro Sur*, pp. 85-115. Tilcara, Instituto Interdisciplinario de Tilcara, Universidad de Buenos Aires.
  - » Somonte, C. y Cohen, M. L. (2006). Caracterización de los conjuntos líticos del sitio agropastoril Punta de La Peña 9-III: Un aporte a la dinámica ocupacional puneña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). *Werkén* 9: 135-158.
  - » Soto, C. (2009). Desde el Mar y la Selva: Usos Simbólicos de los Restos Malacológicos en la Fase Tilocalar, Quebrada Tulán (3500-2500 AP). Memoria para optar al título de Arqueóloga. Santiago, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
  - » Stanish, C.; de la Vega, E. y Chávez, C. (2007). Tiwanacu y el Noroeste argentino: una visión desde la cuenca del Titicaca. En Williams, V.; Ventura, B.; Callegari, A. y Yacobaccio, H. (eds.). *Sociedades Precolombinas Surandinas. Temporalidad, Interacción y Dinámica Cultural en el ámbito de los Andes Centro-Sur*, pp. 147-153. Buenos Aires.

- » Tarragó, M.; González, L.; Ávalos, G. y Lamaní, M. (2010). Oro de los señores. La tumba 11 de La Isla de Tilcara (Jujuy, Noroeste argentino). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 15(2): 47-63.
- » Valda, P. A. (2010). Informe final correspondiente a los trabajos de rescate realizados en el barrio Malka, localidad de Tilcara, Jujuy. Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (MS).
- » Ventura, B. (1991). Síntesis de las investigaciones arqueológicas en el sector norte de las Selvas Occidentales. *Arqueología* 1: 51-73.
- » Ventura, B. (1994). Un verde horizonte de sucesos. En Albeck, M. E. (ed.). *Taller de Costa a Selva. Producción e Intercambio entre los Pueblos Agroalfareros de los Andes Centro Sur*, pp. 301-328. Tilcara, Instituto Interdisciplinario Tilcara, Universidad de Buenos Aires.
- » Ventura, B. (1999). La arqueología de los valles ubicados al oriente de las Serranías de Zenta y Santa Victoria, Salta. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- » Ventura, B. (2017). La ocupación inca en los valles orientales del norte de Salta (Argentina). En Ventura, B, N.; Ortiz, G. y Cremonte, B. (eds.). *Arqueología de la vertiente oriental Surandina: interacción macro-regional, materialidades, economía y ritualidad*, pp. 171-204. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- » Ventura, B. y Scambato, A. (2013). La metalurgia de los valles orientales del norte de Salta, Argentina. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 18(1): 85-106.
- » Zaburlín, M.A. (2003). Movilidad pastoril y calidad de las construcciones de los puestos de pastoreo. Aplicación de estudios etnográficos al análisis del registro arqueológico. *Estudios Sociales del NOA* 6: 125-154.
- » Zeballos Velázquez, E.; Prieto, G.; Suescun, L.; Asto, E. y Moya, F. (2020). Caracterización arqueométrica de cuentas y cerámicas prehispánicas de Huan-chaco mediante técnicas y métodos físicos. *Revista Matéria* 25 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620200001.0924>

### Sara M. L. López Campeny

Arqueóloga por la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) y Doctora en Ciencias Naturales, orientación Arqueología, por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Obtuvo becas de investigación de pregrado, doctoral y postdoctoral en el ámbito de la UNT y el CONICET. Es Investigadora Adjunta (CIC, CONICET), con lugar de trabajo en el Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES, CONICET-UNT). Actualmente se desempeña como Profesora Adjunta, a cargo de la asignatura Epistemología e Historia de la Teoría Arqueológica en la Carrera de Arqueología (Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT). Ha desempeñado tareas de gestión, evaluación y editoriales en el ámbito universitario y científico, como integrante de Comisiones, Consejos Directivos, Departamento Docente, Colegio de Profesionales y referencista en publicaciones científicas. Ha participado en diversas actividades (charlas, talleres, audiovisuales y proyectos) para la comunicación pública de la ciencia. Está a cargo de la Dirección del Instituto de Arqueología y Museo (IAM, FCN e IML, UNT) desde el año 2020.