

# MINERÍA Y DEPENDENCIA: UNA VISIÓN BIOARQUEOLÓGICA DESDE UNA HACIENDA MINERAL DE LA ÉPOCA VIRREINAL (PERÚ, SIGLOS XVI-XIX)

Elsa Tomasto-Cagigao <sup>a</sup>

## Resumen

*La dependencia asimétrica se entiende como un sistema de relaciones sociales coercitivas, en las que unos actores controlan las acciones o el acceso a recursos de otros, y donde se comparten concepciones émicas respecto al poder, la desigualdad, el trabajo, las experiencias y las emociones. La invasión europea de América en el siglo XVI estableció un sistema con estas características y uno de los espacios económicos donde estas relaciones se establecieron con fuerza fue el de la explotación de metales. En este artículo se presenta parte de los resultados de la investigación bioarqueológica de un conjunto de esqueletos de personas enterradas en una capilla ubicada en una hacienda mineral de la época virreinal. Se analizan los impactos en la salud a través de traumatismos, malformaciones e infecciones en personas de distinto sexo y ascendencia. Los resultados muestran una correlación entre la posición en el sistema de dependencia asimétrica y los tipos de fracturas, pero no así en las malformaciones e infecciones.*

*Palabras clave:* minería virreinal, contaminación ambiental, enfermedades ocupacionales, violencia interpersonal, bioarqueología.

## MINING AND DEPENDENCY. A BIOARCHAEOLOGICAL VIEW FROM A VICEROYALTY MINING MILL (PERU, 16TH-19TH CENTURIES)

### Abstract

*The systems of asymmetrical dependency are those of coercive social relations, in which some actors control the actions or access to resources of others, and emic conceptions regarding power, inequality, work, experiences, and emotions are shared. The European invasion of America in the 16th century established a system with these characteristics. This type of relationship was strongly established in the field of metal production. This paper presents some results of a bioarchaeological investigation of a group of skeletons of people buried in a chapel located in a mineral hacienda from the Viceregal period. The impacts on health are analyzed through trauma, malformations, and infections in people of different sex and ancestry. The results show a correlation between the position in the asymmetrical dependency system and the types of fractures, but not with the malformations and infections.*

*Keywords:* viceregal mining, environmental pollution, occupational diseases, interpersonal violence, bioarchaeology.

---

<sup>a</sup> Grupo de Investigación en Bioarqueología y Antropología Forense (GIBAF), Departamento de Humanidades, Pontificia Universidad Católica del Perú. [elsa.tomastoc@pucp.edu.pe](mailto:elsa.tomastoc@pucp.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-5326-8102>



## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad virreinal estaba organizada en una jerarquía institucionalizada. Existía una República de Españoles y otra de Indios, cada una con privilegios y obligaciones claramente establecidas (Ebert 2008). La posición más privilegiada era la del español, por lo que las personas tenían mucho interés en demostrar esa ascendencia usando las denominadas Probanzas de Limpieza de Sangre (Schwartz 1995: 194). A esta división se añadía la clasificación en castas, documentada oficialmente desde la mitad del siglo XVI con términos como mestizo, mulato y zambo para designar a personas descendientes de distintos tipos de *mezclas* entre peninsulares, indígenas y africanos. A cada uno de estos grupos, incluidos los criollos o descendientes de peninsulares nacidos en América, le correspondía una *calidad* y una posición social y económica consideradas inamovibles y predestinadas, generándose estereotipos constituidos por características como la apariencia física, la vestimenta y la ocupación. Desde su nacimiento, cada persona era inscrita en el libro eclesiástico correspondiente: el de españoles, el de indios o el de castas (Ebert 2008). Sin embargo, este sistema permitía cierto grado de movilidad social, por lo que las personas solían buscar pruebas de «pureza de sangre» para poder ascender de categoría (Schwartz 1995).

Esta organización social es ideal para evaluar el concepto de dependencia asimétrica, que surgió en el marco de los estudios sobre esclavitud como una herramienta que permite ir más allá de la dicotomía libertad-esclavitud, contrastando relaciones sociales coercitivas en diversos tiempos y espacios. Las relaciones sociales coercitivas son relaciones dinámicas entre dos o más actores, en las cuales algunos pueden controlar las acciones o el acceso a recursos de otros. Además de humanos, estos actores pueden ser también entes no humanos, como elementos de la naturaleza, artefactos y seres espirituales. Los recursos que se controlan pueden ser financieros, de propiedad, conocimientos y relaciones sociales, entre otros. En general, este concepto enfatiza la relevancia de concepciones émicas compartidas respecto al poder, la desigualdad, el trabajo, las experiencias y las emociones (Winnebeck *et al.* 2023).

Varias de las características que definen la dependencia asimétrica se encuentran en las haciendas minerales o de beneficio de tiempos virreinales. En ellas se procesaba el mineral traído desde minas cercanas para transformarlo en metales. El proceso productivo se enmarcaba en «compañías de minas» que eran asociaciones de mineros y comerciantes en las que el financiamiento era proporcionado por los segundos, ya sea en forma de dinero o productos (Contreras 2022). El proceso productivo en sí estaba dividido en dos grandes etapas: la minería y la metalurgia, representadas a su vez por dos tipos de empresarios: los mineros propiamente dichos y los azogueros o refinadores, quienes se encargaban de los procesos metalúrgicos de separación entre el mineral y el metal. Estas actividades no eran mutuamente excluyentes y era frecuente que un mismo empresario se dedicara a ambas (Contreras 2010).

Para ser un empresario minero en el virreinato era necesario inscribirse en la Matrícula de Mineros, administrada por los corregidores y aprobada por autoridades de la Real Hacienda. Tener acceso a esta inscripción implicaba contar con redes sociales que facilitaran el acceso a estos funcionarios. Además, antes de 1786, año en que se dieron las Ordenanzas de Minas para el Perú, la posibilidad de hacer un denuncia minero estaba vetada para los indios o para los miembros de cualquier casta. Asimismo, como el sustento financiero del imperio español estaba constituido por la plata extraída de sus colonias americanas, la actividad minera era favorecida por la corona con beneficios como mano de obra barata, trato preferencial para recursos, como el agua y los bosques, aprovisionamiento de azogue y precios protegidos o con crédito blando para otros insumos mineros (Contreras 2010).

Todo esto muestra cómo la explotación minera virreinal estaba organizada en un sistema de dependencia asimétrica: poseer y manejar una hacienda mineral permitía tener acceso y controlar recursos que estaban vetados para muchos. Este impedimento se definía por la pertenencia o no

a un segmento de la población, claramente definido por conceptos étnicos de desigualdad fuertemente institucionalizados.

En las siguientes páginas se analiza el impacto de las relaciones sociales de dependencia asimétrica en la salud de las personas que vivieron en una hacienda mineral virreinal (localizada en lo que hoy es la sierra central del Perú), a partir del estudio de sus restos óseos. La posición en la jerarquía social será inferida a partir de una combinación de información fenotípica con datos del tratamiento funerario. Estos datos serán contrastados con información sobre malformaciones, traumatismos y enfermedades de posible origen infeccioso.

## 2. LAS HACIENDAS MINERALES

Las haciendas del virreinato eran unidades de producción dedicadas a diversos rubros con una amplia variedad en cuanto a su tamaño y la cantidad y tipo de trabajadores. Como las haciendas agrícolas, las minerales tenían espacios de vivienda, administración y culto, así como corrales y pasturas (Chocano 2010; Contreras 2022). Sin embargo, por su actividad económica, también incluían ingenios para moler los minerales, patios de amalgamación, tinas para el lavado de las piñas de plata y diversos tipos de hornos. Su capacidad productiva y tamaño dependían del número de cabezas de ingenio que poseían (Contreras 2010). Además, por lo general se encontraban en abras o zonas templadas al pie de la cordillera (Ruiz 1952) y junto a lagunas o ríos para cubrir la cantidad de agua necesaria para beneficiar el mineral (Contreras 2013).

### 2.1. Tecnología de producción de la plata durante la época virreinal

La producción de metales requiere dos procesos: la minería, o extracción de los minerales del yacimiento, y la metalurgia, el proceso que permite extraer el metal de los minerales.

En la América virreinal la minería se realizaba empleando socavones, sostenidos por maderas, los cuales mayormente seguían los rumbos, inclinaciones y dimensiones de las vetas. Estos socavones eran estrechos, oscuros, empinados, tortuosos, poco ventilados y sumamente calurosos (Brown 2015; Haenke 1901). La pólvora, que permitió ampliar los túneles a partir de su uso en el siglo XVIII, se empleó solamente en minas grandes (Contreras 1994, 2010). El mineral arrancado de la veta era transportado a la superficie por personas a quienes se les denominaba *apiris* (Haenke 1901; Lastres 1951). Allí, era fragmentado por operarios llamados *chanquiris* y, seguidamente, los *palliris* separaban los fragmentos ricos en metal, que eran llevados a las haciendas (Contreras 2022).

La tecnología metalúrgica más empleada durante el virreinato fue la amalgamación con azogue. El proceso comenzaba pulverizando el mineral en un ingenio movilizado por agua o tracción animal. El polvo obtenido era cernido y, en algunos casos, tostado, para eliminar impurezas. Seguidamente, era mezclado con agua, sal y mercurio, formándose una sustancia barrosa llamada *pella*. Esta era depositada en estructuras circulares enlosadas, de unos 10 metros de diámetro, denominadas patios. Allí, los operarios o *repasiris* se encargaban de remover periódicamente la mezcla, caminando sobre ella con los pies desnudos y, algunas veces, con la ayuda de animales (Contreras 2013, 2022; Fisher 1977; Haenke 1901; Raimondi 1896; Serrano 2005). Al cabo de algunos días se lograba la amalgamación con este procedimiento. A continuación, se procedía a la operación de la tina, donde la *pella* era lavada con agua corriente, con las manos y los pies desnudos, para eliminar todo aquello que no fuera plata o azogue (Haenke 1901)<sup>1</sup>. La *pella* era luego exprimida en trapos para recuperar todo el mercurio posible, lo que le daba a la plata la forma de una piña. La plata piña era llevada al horno desazogador, donde se terminaba de separar del mercurio por evaporación y condensación para, finalmente, ser fundida en barras en instalaciones estatales y luego ingresar al mercado (Contreras 2013, 2022).



Figura 1. Ubicación de la hacienda Pucará (fotografías: Google Earth).

## 2.2. El ambiente social en las haciendas minerales

Los trabajadores de las haciendas podían dividirse en dos grupos: 1) personal de supervisión (incluido el administrador) y técnico auxiliar y, dependiendo del tamaño y tipo de producción, uno o varios mayordomos, médico, capellán, carpintero, herrero, dispensero, panadero, caporales o capataces y guardias; y 2) el grupo de trabajadores en general, que podían ser permanentes o estacionales. Los regímenes laborales eran variados incluyendo esclavos, mitayos, arrendatarios, yanacunas, jornaleros libres, entre otros. Era frecuente que estos trabajadores vivieran con sus familias en rancherías, aunque también había hombres viviendo solos. El porcentaje de blancos y mestizos era generalmente alto (Chocano 2010; Contreras 2022). Todo esto está descrito en testimonios de viajeros (Haenke 1901; Raimondi 1896), plasmado en documentos de archivo (Tomasto-Cagigao 2023) y reflejado en el registro arqueológico (Weaver 2016).

La convivencia en las haciendas no era pacífica. Por ejemplo, en Potosí, los mitayos y mingas se embriagaban con alcohol en sus tiempos libres, lo cual provocaba muchas peleas, algo similar a lo que ocurría entre los mineros del norte de Chile (Darwin 1871; Serrano 2005).

## 3. LA HACIENDA PUCARÁ

La hacienda Pucará estaba localizada en el actual distrito de Morococha, provincia de Yauli, en Junín, a 4100 metros sobre el nivel del mar (Verástegui 2015). En el virreinato, esta región perteneció al corregimiento y posterior partido de Huarochirí (Fig. 1). Esta zona es rica en minerales y ha sido explotada desde por lo menos el Horizonte Medio (c. 1000 d.C.) (Vetter *et al.* 2021).





Figura 2. Capilla de la hacienda Pucará (ortofoto: Trashumantes S.A.C, dibujo: Abel Icochea).

El descubrimiento y excavación de esta hacienda ocurrió en dos proyectos arqueológicos de rescate, en 2012 y 2014 (Verástegui 2015). Entre las diversas estructuras que pudieron haber cumplido funciones de vivienda, almacenamiento y administración, destacan hornos metalúrgicos (Vetter *et al.* 2021), estructuras circulares (posiblemente patios de amalgamación) y los restos de una capilla, en cuyo interior y exteriores se recuperaron más de 500 contextos funerarios (Fig. 2). Pucará es la única hacienda de esta naturaleza excavada en el Perú. Otros sitios similares han sido prospectados o parcialmente excavados en Bolivia (Weaver 2016) y Argentina (Angiorama *et al.* 2015, 2018). Las semejanzas entre estos sitios y Pucará son notables en cuanto al patrón arquitectónico y objetos encontrados.

#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

En la capilla de Pucará se exhumaron 415 entierros primarios y 97 secundarios. En esta investigación hemos empleado datos de campo de 372 contextos primarios y realizado el análisis osteológico de

Tipo de enterramiento	Primario	Secundario
Población de la capilla	415	97
Muestra analizada solo con datos de campo	264	0
Muestra analizada con datos de campo y análisis osteológico	108	0
Muestra analizada total	372	0

Tabla 1. Composición de la muestra (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

108 de ellos (Tabla 1). En la selección de esta muestra no fue posible cumplir con los criterios de elegibilidad establecidos en el proyecto original debido a los impedimentos de acceso originados por la pandemia de 2020. Sin embargo, la selección fue aleatoria en cierta medida, ya que estuvo mediada por dificultades logísticas de acceso a los materiales. Asimismo, debido a la remoción de tierra para los sucesivos enterramientos, no fue posible asignar una ubicación estratigráfica precisa a todos los contextos, por lo que fueron analizados como una misma unidad temporal. La información documental disponible indica que estos enterramientos debieron realizarse entre finales del siglo XVI e inicios del XIX, con una mayor frecuencia en el siglo XVIII (Tomasto-Cagigao 2023). Con la finalidad de aproximarnos a la identidad de las personas, su posición en la jerarquía social y la relación de esta con la salud, se utilizó una combinación de análisis osteológicos y de comportamientos funerarios.

#### 4.1. Análisis osteológicos

En este estudio se estimó el perfil biológico (sexo, edad y ascendencia) y se registraron traumatismos, malformaciones y lesiones de probable origen infeccioso.

Para la estimación del sexo se combinaron métodos morfológicos y métricos para evaluar la pelvis, el fémur y el cráneo de los adultos (Asala 2001, 2002; Igbigbi y Msamati 2000; Jantz y Ousley 2005; Klales *et al.* 2012; Maske *et al.* 2012; Natekar y De Souza 2012; Phenice 1969; Walker 2005). Para la estimación de la edad de individuos inmaduros se observaron el desarrollo de los dientes (Smith 1991; Ubelaker 1989), de los centros secundarios de osificación (Scheuer y Black 2000) y la longitud de los huesos largos (Vega 2009). Para la estimación de la edad de los adultos se observaron los cambios en la sínfisis púbica (Brooks y Suchey 1990; Suchey 1986), las superficies esternales de las costillas (Iskan *et al.* 1984a, 1984b, 1985; Loth *et al.* 1994), la superficie auricular (Lovejoy *et al.* 1985), la transparencia de la raíz de los dientes (Lamendin *et al.* 1992), la primera costilla (DiGangi *et al.* 2009), los cambios degenerativos en el esqueleto en general y los cambios degenerativos en el acetábulo (Calce 2012)<sup>2</sup>. Para la estimación de la ascendencia se emplearon medidas del cráneo (Buikstra y Ubelaker 1994; Langley *et al.* 2016) que fueron analizadas con el programa Fordisc 3.1 (Jantz y Ousley 2005).

Los traumatismos, malformaciones y probables infecciones se registraron con descripciones y fotografías detalladas en una submuestra de 80 individuos mayores de 12 años (Tabla 2), pero el tamaño de muestra en cada caso varió según los niveles de preservación. La significancia estadística se calculó con la prueba Chi cuadrado, cuando la submuestra empleada fue mayor o igual a 50 casos, y con la prueba exacta de Fisher, cuando la submuestra fue menor a 50 casos. El intervalo de confianza empleado fue de 95%. En los traumatismos se registró su localización, trazo de fractura y grado de curación (Ortner 2003). Esta información fue empleada para evaluar la magnitud y dirección de la fuerza y proponer el mecanismo de producción más probable de la fractura (Christensen *et al.* 2019; Ortner 2003; Orrego y Morán 2014). Combinando esta información con datos de los contextos de ocurrencia más frecuentes en casos clínicos contemporáneos (Angulo 1995; Orrego y Morán 2014; Silberman y Varaona 2018; Wedel y Galloway 2014) y datos del

contexto histórico, se identificaron patrones y se propusieron hipótesis respecto al contexto de ocurrencia de cada fractura (Goodman y Martin 2002; Judd y Redfern 2012; Lovell 2008). Las malformaciones fueron clasificadas desde una aproximación morfogenética (Barnes 2012: 2-6), registrando solamente las más severas, las que raramente se encuentran en otras poblaciones y las que, no siendo raras en otras poblaciones, se hallaron en frecuencias especialmente altas en Pucará. Las lesiones de probable origen infeccioso se registraron siguiendo a Ortner (2003) y se clasificaron comparándolas con casos clínicos y paleopatológicos descritos por Aufderheide y Rodríguez-Martín (1998), Ortner (2003), Ortner y Putschar (1981) y Waldron (2008).

#### 4.2. Análisis de comportamientos funerarios

En este estudio se evaluaron los objetos asociados y la ubicación de cada entierro en relación con el espacio sagrado de la capilla.

Por dificultades de acceso a la colección, el análisis de asociaciones se limitó a la descripción y categorización de la información registrada en fichas de excavación y fotografías de campo y gabinete (Verástegui 2015). Para el análisis de *tupus* se usó la información de Vetter (2017).

Para el análisis de distribución de los enterramientos se utilizó el software QGIS<sup>3</sup> empleando los registros de campo de Trashumantes S.A.C. Se georeferenció la fotografía aérea de la capilla al sistema de coordenadas proyectadas WGS 84/UTM zone 18S (EPSG:32718), se escaló y giró la fotografía para lograr una correlación geográfica con imágenes de satélite de libre acceso de Google, y luego se afinó la georeferenciación para lograr un contraste geométrico con las coordenadas de ubicación de los contextos. A continuación, se realizó la generación vectorial de tipo punto para la ubicación geográfica de los contextos a partir de las coordenadas existentes en cada registro. Finalmente, se categorizó los contextos basándose en tablas de atributos y se generaron mapas con símbolos geométricos y colores.

### 5. RESULTADOS

#### 5.1. Análisis osteológicos

Los 108 esqueletos analizados con métodos osteológicos fueron clasificados en nueve categorías de edad (Tabla 2). Adicionalmente, 249 individuos de los 264 analizados solo con datos de campo (Tabla 1) fueron clasificados como adulto, juvenil y no adulto, utilizando fotografías de campo en las que podía observarse claramente el desarrollo dental o la fusión de las epífisis. Se estimó el sexo de 80 individuos mayores de 12 años, siendo casi el 70% clasificados como masculinos o de probable sexo masculino (Tabla 3 y Fig. 3). La muestra para atribución de ascendencia fue de 48 cráneos suficientemente completos para tomar por lo menos 12 medidas (Tabla 4). Las ascendencias identificadas fueron americana/probablemente americana (AM), probablemente europea (EU) y africana (AF). Adicionalmente, en un cráneo se pudieron tomar solo cinco medidas que permitieron atribuirle una ascendencia probablemente americana.

Para el análisis de traumatismos se empleó la muestra de 80 individuos mayores de 12 años, pero el número de casos disponible por tipo de fractura varió según la preservación de cada esqueleto (Tabla 5). Con toda la información registrada, los traumatismos fueron clasificados en cuatro grupos:

- Lesiones en la espalda, posiblemente relacionadas con trabajo arduo (LESP): nódulos de Schmorl, espondilólisis y fracturas de cuerpos vertebrales y apófisis espinosas.
- Lesiones probablemente producidas por caídas (LCAI): fracturas de Colles, clavículas y cóccix.
- Lesiones producidas probablemente por violencia interpersonal (LVIT): fracturas de cráneo, de defensa y de anillo pélvico.
- Lesiones que pueden producirse en contextos de violencia o accidentes (LVOA): fracturas de costillas y fracturas severas del miembro inferior.

Rango de edad	Cantidad de individuos	Frecuencia
Niño 1 (0-12 meses)	6	5.6
Niño 2 (1-7 años)	14	13.0
Niño 3 (7-12 años)	8	7.4
Juvenil (12-20 años)	15	13.9
Adulto joven (20-35 años)	24	22.2
Adulto medio (35-50 años)	30	27.8
Adulto mayor (mayor de 50 años con cambios degenerativos moderados)	4	3.7
Senil (mayor de 50 años con cambios degenerativos muy avanzados)	2	1.9
Adulto (individuos maduros cuya edad no se pudo precisar)	5	4.6
Total	108	100.0

Tabla 2. Clasificación por edad de 108 esqueletos analizados con métodos osteológicos (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

Sexo	Cantidad de individuos	Frecuencia
Femenino	12	15%
Probablemente femenino	3	4%
Masculino	46	58%
Probablemente masculino	9	11%
Indeterminado	10	12%
Total	80	100%

Tabla 3. Muestra de 80 individuos mayores de 12 años, clasificados según sexo (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

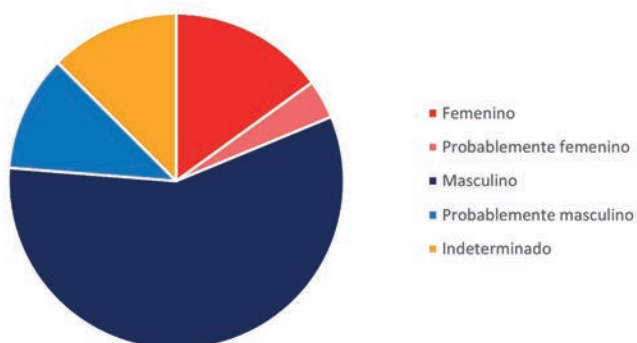


Figura 3. Frecuencia de sexos (gráfico: Elsa Tomasto-Cagigao).



Ascendencia	Cantidad de individuos
Americano	22
Probablemente americano	15
Probablemente europeo	8
Africano	1
No determinable	3
Total	49

Tabla 4. Clasificación según ascendencia de 49 cráneos con por lo menos 12 mediciones (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

	LESP	LCAI	LVIT	LVOA
MUESTRA ANALIZADA			80	
Frecuencia de afectados	44 (55%)	7 (8.8%)	12 (15%)	12 (15%)
Total FEMENINOS en la muestra analizada			15	
Femeninos afectados	7 (46.7%)	0	1 (6.7%)	2 (13.3%)
Total MASCULINOS en la muestra analizada			55	
Masculinos afectados	36 (65.5%)	6 (10.9%)	10 (18.2%)	10 (18.2%)
Total INDETERMINADOS en la muestra analizada			10	
Indeterminados afectados	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	0.0%
Total ASCENDENCIA AMERICANA en la muestra analizada			37	
Afectados de ascendencia americana	27 (73%)	3 (8.2%)	9 (24.3%)	8 (21.6%)
Total ASCENDENCIA PROBABLEMENTE EUROPEA en la muestra analizada			8	
Afectados de ascendencia probablemente europea	4 (50%)	0	2 (25%)	3 (37.5%)
Total ASCENDENCIA AFRICANA en la muestra analizada			1	
Afectados de ascendencia probablemente africana	0	1 (100%)	0	0

Tabla 5. Frecuencias de traumatismos de acuerdo con los posibles contextos de ocurrencia y en relación con el sexo y la ascendencia. LESP: lesiones en la espalda posiblemente relacionadas con trabajo arduo. LCAI: lesiones probablemente producidas por caídas. LVIT: lesiones producidas probablemente por violencia interpersonal. LVOA: lesiones que pueden producirse en contextos de violencia o accidentes (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

Las LESP tuvieron una frecuencia de 55%. Las frecuencias más altas estuvieron en el sexo masculino (65.5%) y en la ascendencia AM (73%), pero sin alcanzar significancia estadística. Las LCAI afectaron a 8.8% de los individuos, no hallándose casos de sexo femenino; esta ausencia de casos femeninos tampoco alcanzó significancia estadística. Ningún individuo de ascendencia EU presentaba LCAI, y esta diferencia sí alcanzó significancia estadística (Chi cuadrado:  $p=0.004$ ). La frecuencia de LVIT fue de 15%. Todos los individuos afectados eran de sexo masculino, excepto uno. En cuanto a la ascendencia, la frecuencia fue similar para AM (24.3%) y EU (25%), y la única mujer con LVIT era AM. En ninguna de estas comparaciones se alcanzó significancia estadística. La frecuencia de LVOA fue de 15%. No se encontraron diferencias significativas entre sexos o ascendencias.

Tras una evaluación más detallada de las LVIT y LVOA, se encontró significancia estadística en la asociación fractura en el cráneo-sexo masculino (10 casos de 11, Chi cuadrado:  $p=0.049$ ). Asimismo, existen diferencias en el patrón para EU y AM. Así, entre los primeros encontramos tres casos de fracturas en la parte anterior o posterior de las costillas, una nariz rota, una fractura de tibia y peroné y una probable lesión por arma de fuego en el cráneo. Salvo esta última, todas están curadas. En cambio, entre los AM se encuentran fracturas de defensa, fracturas en diversas partes del cráneo, otras en las partes medias de las costillas y también en el arco anterior de la pelvis y en la diáfisis del fémur. Muchas de estas lesiones son *peri mortem* o se encontraban en los estadios iniciales de curación cuando sobrevino la muerte. Las fracturas en la parte media de las costillas, como las que son frecuentes en la muestra de AM, suelen producirse por golpes directos en el pecho; mientras que las que están en la parte anterior o posterior, como las que se observaron en los individuos EU, ocurren por compresión lateral o posterior (Wedel y Galloway 2014) y, por lo tanto, podrían ser más compatibles con caídas. Asimismo, las fracturas en el arco anterior de la pelvis ocurren por impacto en la zona anterior e inferior del pubis y requieren de mucha fuerza (Wedel y Galloway 2014). Ninguno de los dos individuos que sufrieron este tipo de fractura en la muestra analizada sobrevivió. Ambos eran de sexo masculino, uno de ascendencia AM y el otro de ascendencia desconocida, ya que esta no pudo ser identificada por tratarse de un individuo juvenil (Fig. 4).

En cuanto a la columna vertebral, se observaron movimientos de frontera (MF), arcos neurales hendidos (ANH) y vértebras en bloque (VB) (Barnes 2012) en 27 individuos, algunos de los cuales tenían más de un tipo de malformación (Tabla 6). Los movimientos de frontera se encontraron en el 14.6% de los individuos observables y los arcos neurales hendidos en el 18.4%, sin diferencias significativas por sexo o ascendencia. Además, siete individuos presentaban vértebras en bloque (8.5% de los individuos observables), con sesgo hacia el sexo femenino, que estuvo muy cerca de alcanzar significancia estadística (Chi cuadrado:  $p=0.07$ ) y hacia la ascendencia probablemente europea. Esta diferencia es estadísticamente significativa (Chi cuadrado:  $p=0.027$ ).

Adicionalmente, se encontraron varias malformaciones que son poco frecuentes en poblaciones humanas en general (Tabla 6): tres casos de anomalías en la formación de suturas craneales, uno de sinostosis radiocubital, uno de *pectum carinatus*, dos de disostosis cleidocraneal y un probable caso de aplasia de la cabeza del fémur o deficiencia femoral focal proximal.

En cuanto a las lesiones de probable origen infeccioso, 30 individuos las presentaban (27.8% de 108). No se encontraron diferencias significativas por sexo o ascendencia.



Figura 4. Fracturas indicadoras de violencia. Superior izquierda: fractura peri mortem por objeto contundente en el frontal izquierdo. Adulto medio de sexo masculino y ascendencia probablemente americana. Superior derecha: fractura diagonal de la mandíbula por impacto de objeto contundente. Nótese la leve reacción ósea (porosidad) en la zona adyacente a la fractura y el canino derecho también fracturado. Individuo juvenil de sexo masculino y ascendencia americana. Inferior izquierda: fractura doble en las ramas superior e inferior del pubis izquierdo, en proceso de curación. Individuo juvenil de sexo masculino y ascendencia no determinada. Inferior derecha: fractura peri mortem en las ramas superior e inferior del pubis derecho. Adulto medio de sexo masculino y ascendencia americana (fotografías: Elsa Tomasto-Cagigao).

	Individuos observables	Malformación / anomalía presente	Frecuencia
Movimientos de frontera	82	12	14.6%
Arcos neurales hendidos	76	14	18.4%
Vértabras en bloque	82	7	8.5%
Anomalías en las suturas craneales	67	3	4.5%
Sinostosis radio cubital	83	1	1.2%
Pectum carinatus	43	1	2.3%
Disostosis cleidocraneal	85	2	2.4%

Tabla 6. Frecuencias de anomalías y malformaciones (tabla: Elsa Tomasto-Cagigao).

## 5.2. Análisis de comportamientos funerarios

Solo en 39 contextos se hallaron entre una y tres asociaciones, incluyendo metales, fragmentos de madera, suelas de cuero y fragmentos muy pequeños de tela (Verástegui 2015). Estos objetos pueden clasificarse de la siguiente manera:

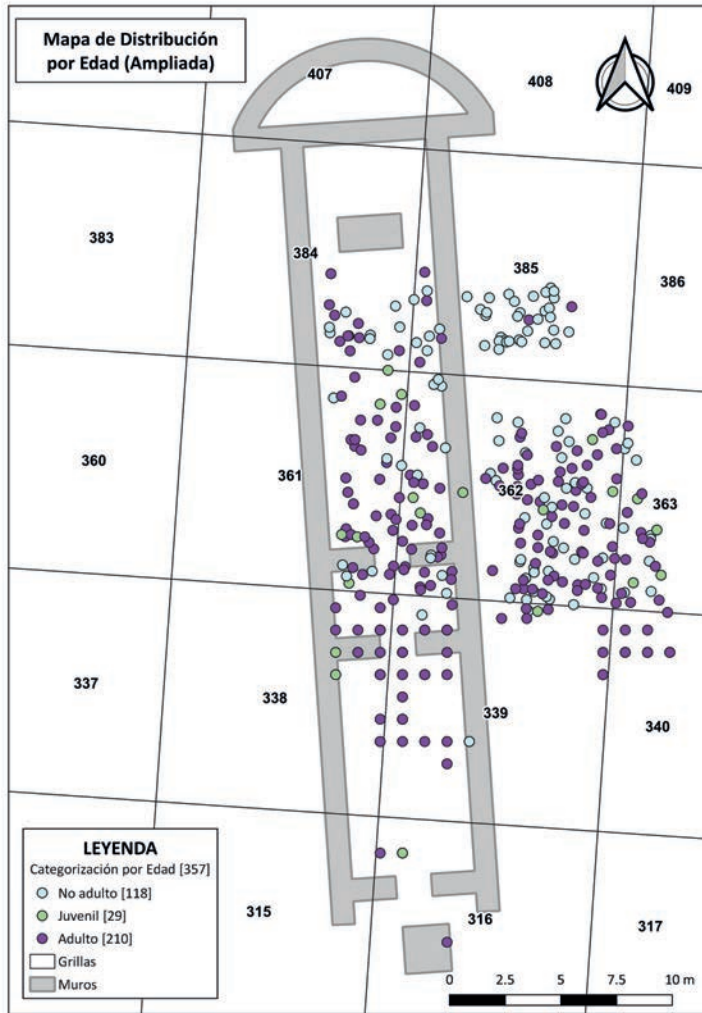


Figura 5. Distribución espacial por edad (dibujo: Abel Icochea).

- Ataúd: entero, fragmentos de madera o clavos: 12 casos.
- Vestimenta: zapatos, botones y fragmentos de tela: 14 casos.
- Elementos católicos como medallas y cruces: 4 casos.
- Elementos andinos (*tupus*): 8 casos.
- Otros: monedas, objetos de metal misceláneos, cerámica y óseo animal: 11 casos.

Con toda la información recopilada se generaron mapas de distribución según perfil biológico, traumatismos, malformaciones, asociaciones y orientación.

No se encontraron diferencias en la distribución espacial por sexo o ascendencia, pero sí por edad (Fig. 5). En este mapa resalta un número considerable de no adultos en la parte anterior de la capilla y en el espacio externo adjunto a ella. Sin embargo, esta no es la única zona de enterramiento para niños, ya que otros individuos de esta edad fueron hallados en la parte media y posterior de la capilla y fuera de la misma. Los individuos juveniles y adultos están distribuidos de manera más uniforme en todo el espacio.



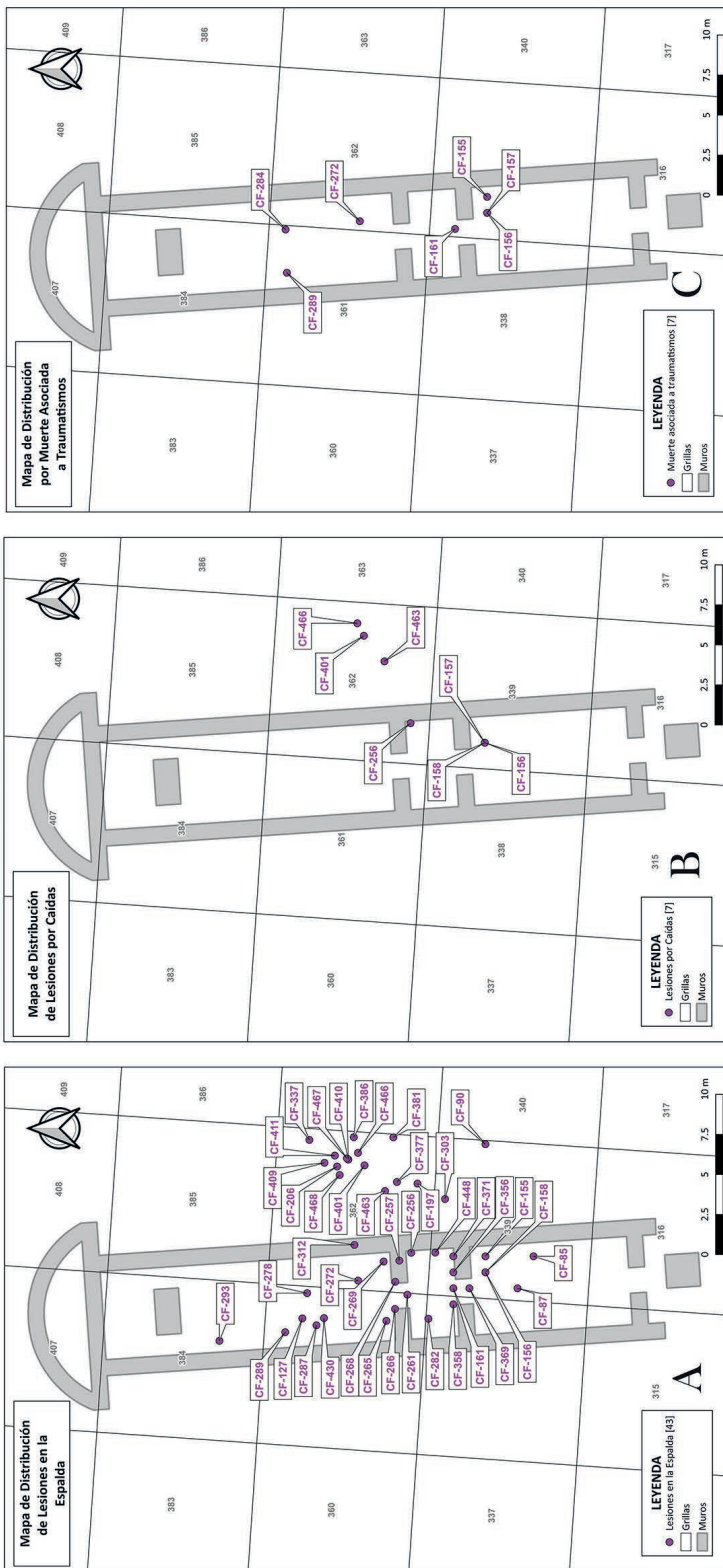


Figura 6. Distribución espacial de: A. Individuos con lesiones en la espalda (LESP), B. Individuos con lesiones probablemente producidas por caídas (LCAI), C. Individuos cuya muerte estuvo asociada a traumatismos severos (dibujo: Abel Icochea).

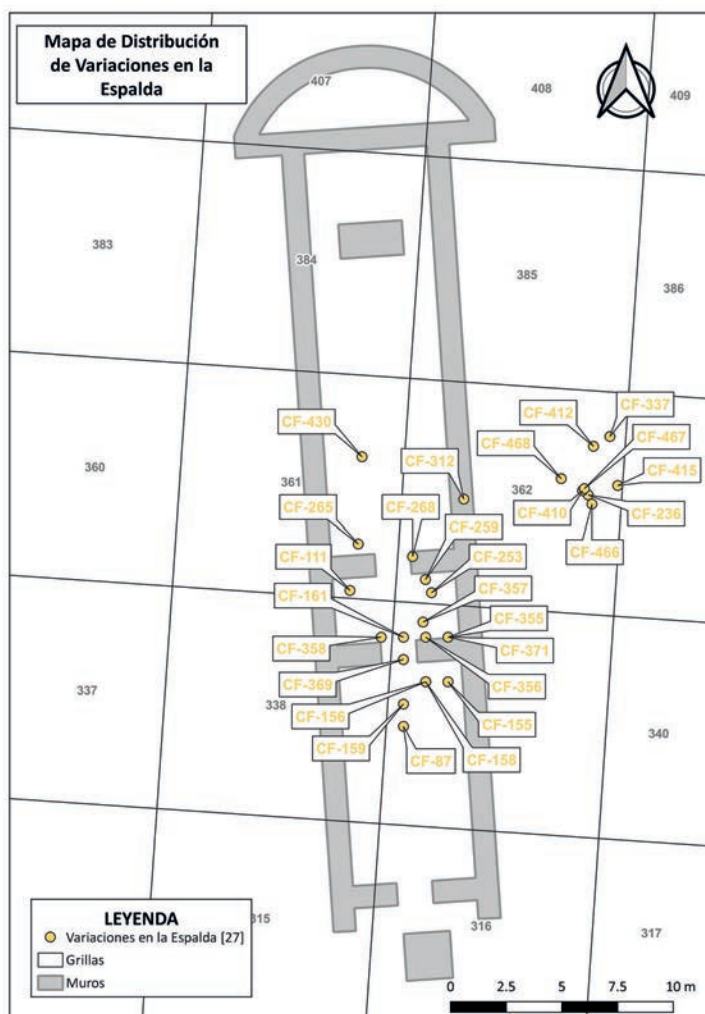


Figura 7. Distribución de individuos con variaciones en la columna vertebral (dibujo: Abel Icochea).

En la Fig. 6 puede observarse la distribución de individuos con traumatismos: LESP (Fig. 6A), LCAI (Fig. 6B) e individuos cuya muerte estuvo asociada a traumatismos severos (Fig. 6C). Mientras que la distribución de LESP es amplia, las LCAI se ubican hacia la parte posterior, interna y externa del templo. Las lesiones asociadas con la muerte se encontraron solamente dentro del templo.

En la Fig. 7 se muestran los 27 individuos con anomalías en la columna vertebral. Todos se encuentran de la mitad del templo hacia atrás, tanto fuera como dentro. No se identificó ningún patrón en la distribución espacial de otras anomalías, ni tampoco en la de lesiones de probable origen infeccioso.

La Fig. 8 muestra la distribución de ataúdes, que claramente se concentran en la parte anterior e interna del templo. La mayoría de casos eran niños, con excepción de dos adultos, uno enterrado en el atrio y otro fuera del templo.



Figura 8. Distribución espacial de ataúdes (dibujo: Abel Icochea).

La Fig. 9 muestra la distribución de individuos con *tupus*, claramente concentrados dentro y en la parte posterior del templo.

La Fig. 10 muestra la distribución de elementos de vestimenta que, en todos los casos, se encuentran en el área posterior del templo, ya sea dentro o fuera. No se encontró ningún patrón de distribución de símbolos católicos, otros objetos de metal, cerámica u óseo animal.

La orientación de 375 individuos en contextos primarios puede observarse en la Fig. 11. La mayoría tenía la cabeza hacia la entrada del templo (sur o menos de 45° al sudeste o sudoeste) y los pies hacia el altar (norte o menos de 45° al noreste o noroeste). Según las creencias religiosas de la época, estas orientaciones permitirían que, al llegar el juicio final, los resucitados se levanten mirando hacia el altar. Dos grupos de individuos tenían orientaciones diferentes: el más numeroso estaba orientado en un eje este-oeste y conformado por individuos de pocos años de edad enterrados fuera del templo pero cerca del altar. El segundo grupo estaba orientado con la cabeza hacia el norte, siendo también, la mayoría, de corta edad. Todos estaban enterrados dentro del templo y cerca del altar.



Figura 9. Distribución espacial de tupus (dibujo: Abel Icochea).

La Fig. 12 es un mapa de calor que resalta la concentración de contextos en radios de dos metros. Fue construido con 382 contextos primarios registrados con coordenadas UTM. La menor concentración está en la zona anterior de la capilla y las áreas de mayor concentración están fuera de la misma.

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1. Distribución espacial

Combinando información demográfica, datos de objetos asociados y distribución espacial, identificamos cuatro sectores correlacionables con diferencias de estatus. Para identificar las diferencias de estatus en los enterramientos de los templos católicos es importante entender su simbología.

El espacio central del templo es la nave, llamada así porque representa al barco que lleva a la salvación<sup>4</sup>. En este barco, las personas enterradas en la proa, donde se encuentra el altar, serán las





Figura 10. Distribución espacial de vestimenta (dibujo: Abel Icochea).

primeras en alcanzar la salvación. Otros espacios usados para enterramientos eran: el atrio (en la entrada), el nártex (entre el atrio y la nave), los altares laterales o capillas advocacionales, el ábside (la punta de la proa) y los cementerios localizados junto a (pero fuera de) las paredes del templo. La correlación lugar de entierro-estatus existe porque el espacio era adquirido mediante un pago (Chiavazza 2005). Así, la mayor jerarquía se encontraba cerca del altar, en el ábside y la proa. Una jerarquía intermedia correspondía a espacios de la nave alejados del altar, pero dentro del templo. La menor jerarquía estaría en el atrio y los cementerios, ubicados al exterior del templo.

En Pucará, el primer sector (S1) está dentro del templo y cerca del altar. Es el que tiene una menor densidad de enterramientos. La mayoría de sus ocupantes eran de corta edad y muchos estaban orientados hacia el norte, dentro de ataúdes de madera. La madera es un bien escaso a más de 4000 metros sobre el nivel del mar y, aunque era posible encontrar árboles bajando unos cientos de metros, los medios de transporte de la época resultaban costosos. En estas circunstancias puede explicarse que invertir en madera fuera factible, principalmente, para enterrar a personas pequeñas cuyas familias tuvieran, además, suficiente poder adquisitivo y prestigio para sepultarlas en la parte anterior de la nave.

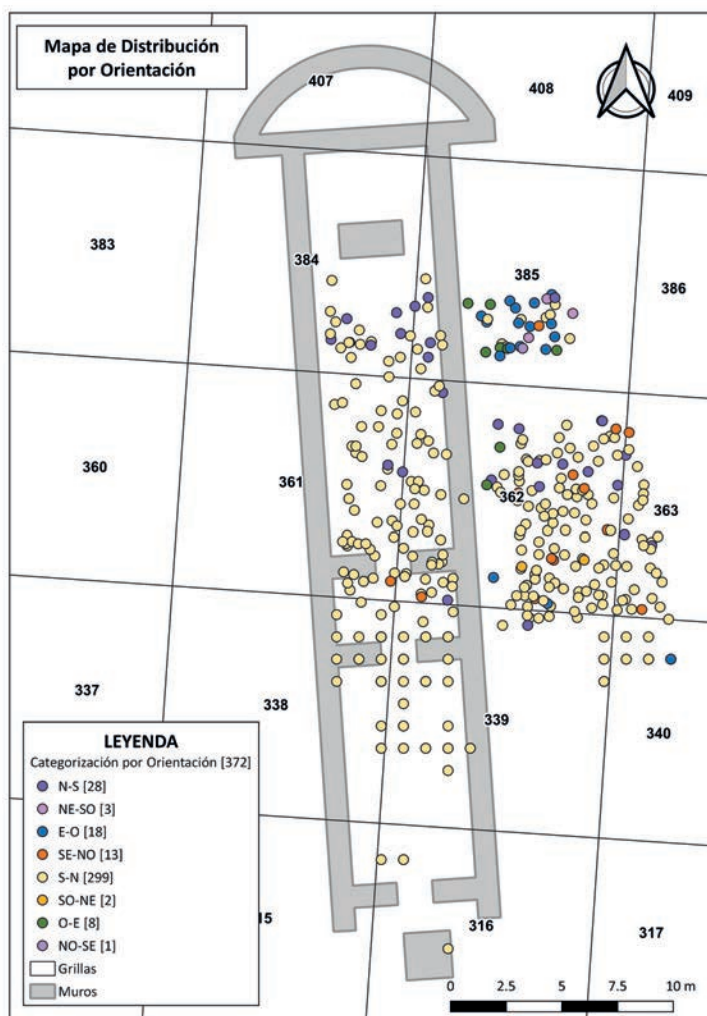


Figura 11. Distribución espacial según orientación (dibujo: Abel Icochea).

El segundo sector (S2) se encuentra fuera del templo, pero cercano al altar. Los individuos estaban orientados hacia el este u oeste y la mayoría no eran adultos. Las orientaciones en el eje este-oeste eran frecuentes en tiempos prehispánicos. Esto sugiere que este sector pudo haber estado destinado a niños de ascendencia americana. Por contraposición, se puede plantear la hipótesis de que el S1 estaba destinado a individuos de ascendencia europea.

En el tercer sector (S3), ubicado en el interior del templo, de la mitad hacia atrás se encontraron la mayoría de *tupus* y restos de vestimenta. Los *tupus* son elementos de identidad prehispánica y, en este caso, parecen haber sido fabricados por manos indígenas (Vetter 2017). La presencia de vestimenta sugiere también ascendencia americana. Esta hipótesis se desprende de las recomendaciones para curas de indios en la legislación sobre enterramientos de la época, que subrayan el cuidado que debía de tenerse para evitar que los naturales pongan ropa, oro, plata o comida en las mortajas (Campos y Gutiérrez 2019). Los zapatos o pequeños elementos como botones podrían significar la continuación solapada de prácticas indígenas. Además podrían ser personas con cierto poder adquisitivo, prestigio, o deseo de demostrar uno u otro mediante la inclusión de *tupus* y

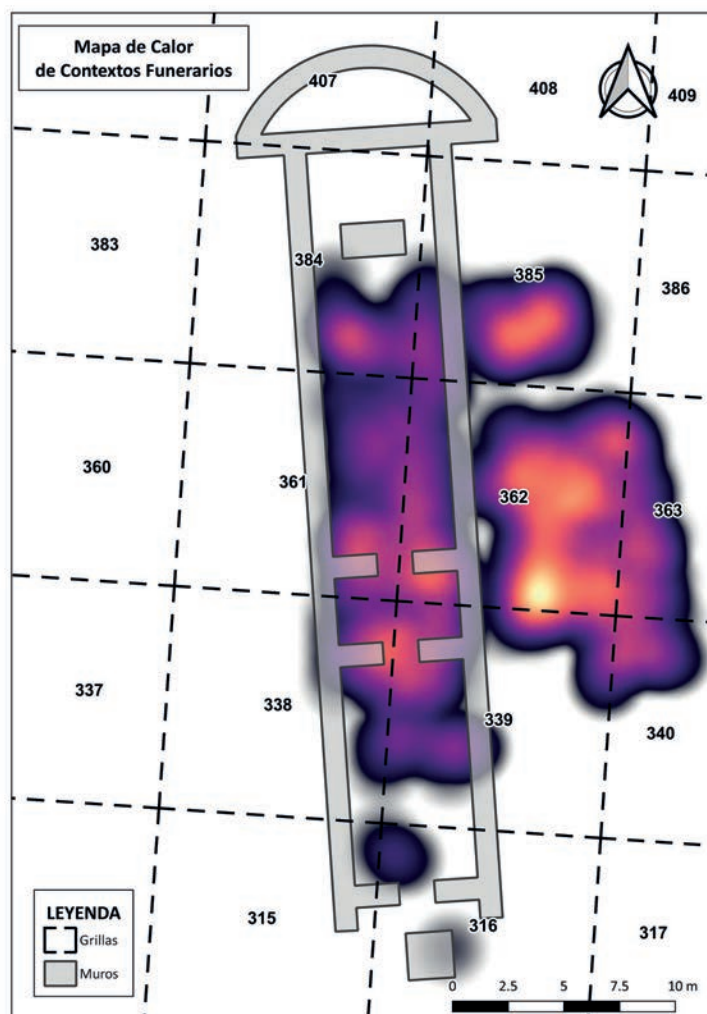


Figura 12. Mapa de calor que muestra las áreas de concentración de contextos funerarios. Los colores más claros indican mayor concentración de enterramientos, mientras que las áreas oscuras indican una menor concentración (dibujo: Abel Icochea).

vestimenta. En suma, el S3 podría corresponder a personas AM con cierto prestigio y capacidad económica: quizás personal de supervisión o técnico, operarios talentosos o habitantes permanentes de la hacienda.

El cuarto sector (S4), ubicado en la parte externa del templo, de la mitad hacia atrás comparte con el tercero la presencia de *tupus* y vestimenta, aunque en menores cantidades. Sin embargo, aquí la densidad de enterramientos es mayor. Esto sugiere que este sector era más accesible, posiblemente utilizado por personas AM sin tantos recursos.

En suma, S1 podría considerarse un sector de alto estatus, seguido por S3 y S4. El estatus de S2 es difícil de establecer, puesto que allí se encontraron mayormente individuos inmaduros. Considerando estos cuatro sectores, pasamos a revisar la distribución de los traumatismos, malformaciones e infecciones.

## 6.2. Traumatismos

En Pucará los niveles de violencia eran altos. Esto se deduce porque la frecuencia general de LVIT es similar a frecuencias encontradas en etapas de inestabilidad social en tiempos prehispánicos en los Andes (Vega 2023) y en otras minas de época virreinal (Proctor 2021; Van der Merwe *et al.* 2010a). Además es muy superior a frecuencias halladas en otros contextos virreinales urbanos y rurales (Klaus y Álvarez-Calderón 2017; Mansegosa y Chiavazza 2015).

En las LVIT se encontró significancia estadística en la relación sexo masculino/fractura en el cráneo. Asimismo, se identificaron sutiles diferencias en el patrón de LVIT y LVOA por ascendencia: la mayoría de las lesiones en individuos EU no fueron mortales, en tanto que aquellas en individuos AM sí lo fueron. Esto podría haber ocurrido en contextos de abuso o también de peleas bajo los efectos del alcohol, como las descritas por viajeros de la época. Adicionalmente, en la Fig. 6 hemos visto que todos los individuos cuyas muertes estuvieron relacionadas a traumatismos severos fueron enterrados dentro del templo, por lo que podría sugerirse que las muertes de este tipo movilizaban emociones que justificaban una ubicación dentro del espacio más sagrado, lo cual no ocurre con los casos de infección o malformaciones severas.

En las LCAI la mayor frecuencia se encontró en individuos AM. Además, en todos los casos en que se pudo identificar el sexo, este fue masculino. Este sesgo tiene explicación en un contexto en el que los operarios, que eran principalmente naturales de sexo masculino, estaban expuestos constantemente a accidentes. Coincidentemente, este tipo de fracturas se encontraron solamente en S3 y S4 (Fig. 6).

No se encontraron diferencias significativas por sexo o ascendencia en las LESP. Sin embargo, la frecuencia general hallada en Pucará (55%) es más alta que la registrada en otras minas de los siglos XVI al XIX (Proctor 2021; Van der Merwe *et al.* 2010b). También es notoriamente más alta que la registrada en espacios rurales (Klaus y Álvarez-Calderón 2017) y urbanos americanos de la misma época (Mansegosa y Giannotti 2017).

## 6.3. Malformaciones

Aufderheide y Rodríguez-Martín (1998) reportan frecuencias de VB de 0.003 a 0.004% en diversas poblaciones, siendo las mujeres las más frecuentemente afectadas. No sorprende, por tanto, el sesgo hacia este sexo en Pucará. No obstante, la frecuencia (8.5%) es enorme comparada con lo reportado por estos autores. El sesgo hacia EU sugiere que las VB podrían ser algo muy específico de algún grupo familiar enterrado en Pucará. Sin embargo, los individuos que la tenían estaban enterrados en espacios distantes, dentro y fuera del templo. No se encontró un patrón en la distribución por sexo o ascendencia en los MF ni en los ANH, pero la mayoría de individuos con anomalías en la columna vertebral se encontraron en S3 y S4, lo que sugiere que estas variaciones podrían estar relacionadas con personas de estatus medio y bajo, y quizás también con el trabajo arduo.

Las malformaciones raras tienen alta frecuencia y variedad en Pucará en comparación con otras poblaciones. Por ejemplo, la frecuencia de disostosis cleidocraneal en poblaciones actuales es del orden de 1/1'000,000 (Castro *et al.* 2021), mientras que en Pucará alcanza el 2.4%. Esto podría explicarse por niveles altos de endogamia. Sin embargo, los censos realizados en Pucará (Tomasto-Cagigao 2023) muestran diversidad de apellidos y alta movilidad de personas, lo cual sugiere que esta interpretación es poco probable. Otra posible causa podría estar en el ambiente, sabiéndose al respecto que el entorno de las haciendas minerales estaba altamente contaminado por metales pesados. Almansa *et al.* (2011) y Raimondi (1896) por ejemplo, refieren detalladamente cómo todos los habitantes de asentamientos mineros estaban expuestos a la contaminación. Un ambiente contaminado enferma sin discriminar. En Pucará esto se evidencia en que no existen diferencias en las malformaciones por sexo, ascendencia o ubicación de la tumba.



#### 6.4. Infecciones

La frecuencia de infecciones fue de 27.8%, pero no se encontraron diferencias por sexo, ascendencia o localización de la tumba. Esta frecuencia es cercana a la que Mansegosa (2016) reporta para los estratos más pobres de la sociedad mendocina virreinal, e intermedia respecto a las frecuencias halladas en contextos rurales de la costa norte del Perú (Klaus y Alvarez-Calderón 2017). Esto sugiere que las infecciones eran frecuentes en las sociedades virreinales americanas y, por tanto, no son un buen indicador de diferencias sociales.

### 7. CONCLUSIONES

Es indudable que en las haciendas minerales virreinales existían relaciones sociales de dependencia asimétrica, pues los dueños de las minas, que solo podían ser de ascendencia europea, tenían el poder de controlar las acciones y el acceso a recursos de los operarios, que en su mayoría eran de origen americano. Estas relaciones estaban institucionalizadas en un sistema de repúblicas y castas. En este contexto, sería esperable encontrar el reflejo de estas relaciones en la salud de las personas. En el caso estudiado, esta expectativa se cumple parcialmente.

La segregación de la población se evidencia en la organización cuatripartita del espacio de enterramiento en el templo. Sin embargo, los indicadores de salud estudiados no siempre se correlacionan con esta división. Así, los indicadores de riesgos en el trabajo (caídas) y de violencia interpersonal sí muestran un patrón coherente con la división descrita, mientras que las infecciones y malformaciones no. Esto se explica satisfactoriamente para las malformaciones, ya que un ambiente contaminado expone a todos por igual. Para las infecciones, sería esperable que pertenecer a un nivel social superior ofreciera ventajas, como acceso a una mejor alimentación o atención médica. Sin embargo, este no fue el caso en Pucará, quizás debido a que su ubicación en una región inhóspita podría haber complicado el acceso a una alimentación o atención médica diferenciadas. En conclusión, en el contexto de los espacios mineros virreinales, tener una posición privilegiada en el sistema de dependencia asimétrica no siempre ofrecía ventajas.

#### Agradecimientos

Esta investigación ha sido posible gracias a Trashumantes S.A.C. y a su gerente, Lucía Balbuena. El financiamiento fue proporcionado por la Beca Brignardello 2019-IFEA-UMIFRE 17 MEAE/CNRS USR 3337 América Latina del Instituto Francés de Estudios Andinos, el Fondo No Concursable de Apoyo a la Investigación FONCAI 2019 del Vicerrectorado de Investigaciones, y la Beca de Apoyo a la Investigación 2022 del Departamento de Humanidades de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lisseth Rojas, Estefanía Vargas, Catarí Isla y Abel Icochea conformaron el equipo de asistentes de este estudio. Este artículo forma parte de mi tesis de doctorado, asesorada por María del Carmen Vega y Carlos Contreras. Sonia Guillén, Jalh Dulanto y Luisa Vetter fueron lectores acuciosos y críticos de la tesis.

#### Notas

<sup>1</sup> Haenke visitó el Perú a finales del siglo XVIII. Para mediados del siglo XIX, Raimondi (1896) describe un procedimiento de lavado mecanizado con paletas y pistones de madera que reducía el contacto del mercurio con la piel. En 1861 Raimondi observó la maquinaria para este procedimiento en una hacienda cercana a Pucará: Parac, de propiedad de José Aveleyra y Sotelo. Sin embargo, la maquinaria no estaba en funcionamiento porque el procedimiento de patio daba mejores resultados.

<sup>2</sup> La manera en que se emplearon y combinaron estos métodos para llegar a una estimación final se asemeja al «método global» de Baccino *et al.* 1999. Para más detalles, véase Tomasto-Cagigao 2023.

<sup>3</sup> Sistema de Información Geográfica de software libre y de código abierto para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android. <https://qgis.org/es/site/>

<sup>4</sup> [www.ec.aciprensa.com/wiki](http://www.ec.aciprensa.com/wiki) y [www.glosarioarquitectonico.com](http://www.glosarioarquitectonico.com)

## REFERENCIAS

- Almansa, E., F. Montes, J. Iraizoz y D. Fuentes (2011). Enfermedades de los trabajadores de las minas de Almadén y Almadenejos (España, 1883-1887), *Salud de los trabajadores* 19(2), 147-159.
- Angiorama, C., M. Becerra y M. Pérez (2015). El mineral de pan de azúcar. Arqueología histórica de un centro minero colonial en la puna de Jujuy (Argentina), *Chungara* 47(4), 603-619. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562015005000045>.
- Angiorama, C., M. Giusta, M. Becerra y M. Pérez (2018). «La furia de buscar el oro». Los asientos mineros del siglo XVIII y XIX en la puna de Jujuy, Argentina, *Memoria Americana. Cuadernos de Etnohistoria* 26(2), 8-26. <https://doi.org/10.34096/mace.v26i2.6211>
- Angulo, P. (1995). *Ortopedia y traumatología, patología del aparato locomotor, Tomo 2: afecciones traumáticas*, CONCYTEC, Lima.
- Asala S. (2001). Sex determination from the head of the femur of South African whites and blacks, *Forensic Science International* 117, 15-22. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00444-8](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00444-8)
- Asala S. (2002). The efficiency of the demarking point of the femoral head as a sex-determining parameter, *Forensic Science International* 127, 114-118. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(02\)00114-7](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(02)00114-7)
- Aufderheide, A. y C. Rodríguez-Martín (1998). *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*, Cambridge University Press, New York.
- Baccino, E., D. Ubelaker, A. Hayek, y A. Zerilli (1999). Evaluation of seven methods of estimating age at death from mature human skeletal remains, *Journal of Forensic Sciences* 44, 931-936. <https://doi.org/10.1520/JFS12019J>
- Barnes, E. (2012). *Atlas of developmental field anomalies of the human skeleton. A paleopathology perspective*, Wiley-Blackwell, New Jersey. <https://doi.org/10.1002/9781118430699>
- Brooks, S. y J. M. Suchey (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods, *Human Evolution* 5(3), 227-238. <https://doi.org/10.1007/BF02437238>
- Brown, K. (2015). *Minería e imperio en Hispanoamérica colonial. Producción, mercados y trabajo*, Banco Central de Reserva del Perú/Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Buikstra, J. y D. Ubelaker (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*, Arkansas Archeological Survey, Arkansas.
- Calce, S. (2012). A new method to estimate adult age-at-death using the acetabulum, *American Journal of Physical Anthropology* 148, 11-23. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22026>
- Campos y Fernandez de Sevilla, J. y L. Gutiérrez (2019). *Documentación sobre la muerte en el archivo arzobispal de Lima*, Colección del instituto escurialense de investigaciones históricas y artísticas 61, R. C. U. Escorial-Mª Cristina Servicio de Publicaciones, Madrid.
- Castro, A., E. Escobar y G. García (2021). Displasia cleidocraneal: revisión y estudio de las características clínicas y radiográficas de una familia chilena, *Revista De Odontopediatría Latinoamericana* 1(1), 88-92. <https://doi.org/10.47990/alop.v1i1.108>
- Chiavazza, H. (2005). *Los templos coloniales como estructuras funerarias: arqueología en la iglesia jesuita de Mendoza*, BAR International Series 1388, London. <https://doi.org/10.30861/9781841717098>
- Chocano, M. (2010). Población, producción agraria y mercado interno, 1700-1824, en: C. Contreras (ed.), *Compendio de historia económica del Perú. Tomo 3: Economía del período colonial tardío*, 19-101, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Christensen, A., N. Passalacqua y E. Bartelink (2019). *Forensic Anthropology. Current methods and practice* (Segunda edición), Academic Press, Oxford/San Diego.
- Contreras, C. (1994). La minería en la historia del Perú, *América Latina en la Historia Económica* 33(1), 33-40. <https://doi.org/10.18232/alhe.v1i01.142>

- Contreras, C. (2010). La minería en el Perú en la época colonial tardía, 1700 -1824, en: C. Contreras (ed.), *Compendio de historia económica del Perú. Tomo 3: Economía del período colonial tardío*, 103-168, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Contreras, C. (2013). *La minería y el poblamiento de las alturas en el Perú: Historia del asiento minero de Morococha* [Manuscrito no publicado].
- Contreras, C. (2022). La economía de la región central del Perú en el último siglo de la era colonial, en: C. Contreras (ed.), *Historia económica del Perú central. Ventajas y desafíos de estar cerca de la capital*, 145-198, Banco Central de Reserva del Perú/Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Darwin, C. (1871). *Countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle around the world*, D. Appleton and Company, New York. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.56364>
- DiGangi E., A. J. Bethard, E. Kimmerle y L. Konigsberg (2009). A new method for estimating age-at-death from the first rib, *American Journal of Physical Anthropology* 138(2), 164-176. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20916>
- Ebert, A. (2008). La representación de las Américas coloniales en los cuadros de castas, *Scientia. Revista del Centro de Investigaciones de la Universidad Ricardo Palma* 10, 139-152.
- Fisher, J. (1977). *Minas y Mineros en el Perú Colonial, 1976-1824*, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Goodman, A. y D. Martin (2002). Reconstructing health profiles from skeletal remains, en: R. Steckel y J. Rose (eds.), *The backbone of history: health and nutrition in the Western Hemisphere*, 11-60, Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511549953.003>
- Haenke, T. (1901). *Descripción del Perú. Biblioteca Digital Andina*, Imprenta de El Lucero, Lima.
- Igbigbi, P. y B. Msamati (2000). Sex determination from femoral head diameters in black Malawians, *East African Medical Journal* 77(3), 147-151. <https://doi.org/10.4314/eamj.v77i3.46611>
- Iscan Y., S. Loth y R. Wright (1984a). Metamorphosis at the sternal rib end: a new method to estimate age at death in white males, *American Journal of Physical Anthropology* 65, 147-156. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330650206>
- Iscan Y., S. Loth y R. Wright (1984b). Age estimation from the rib by phase analysis: white males, *Journal of Forensic Sciences* 29, 1094-1104. <https://doi.org/10.1520/JFS11776J>
- Iscan Y., S. Loth y R. Wright (1985). Age estimation from the rib by phase analysis: white females, *Journal of Forensic Sciences* 30, 853-863. <https://doi.org/10.1520/JFS11018J>
- Jantz, R. y S. Ousley (2005). *FORDISC 3. Computerized Forensic Discriminant Functions. Version 3.1*, The University of Tennessee, Knoxville.
- Judd, M. y R. Redfern (2012). Trauma, en A. Grauer (ed.), *A companion to paleopathology*, 359-379, Wiley Blackwell, Sussex. <https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch20>
- Klales A., S. Ousley y J. Vollner (2012). A revised method of sexing the human innominate using Phenice's nonmetric traits and statistical methods, *American Journal of Physical Anthropology* 149, 104-114. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22102>
- Klaus, H., y R. Alvarez-Calderón (2017). Escaping conquest?: a first look at regional cultural and biological variation in postcontact Eten, Peru, en M. Murphy y H. Klaus (eds.), *Colonized bodies, worlds transformed*, 95-128, University Press of Florida, Gainesville. <https://doi.org/10.2307/j.ctvx0725r.9>
- Lamendin H., E. Baccino, J. Humbert, J. Tavernier, R. Nossintchouk y A. Zerilli (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method, *Journal of Forensic Sciences* 37(5), 1373-1379. <https://doi.org/10.1520/JFS13327J>
- Langley, N., R., Lee, M. Jantz, S. Ousley, R. Jantz y G. Milner (2016). *Data collection procedures for forensic skeletal material 2.0.*, Forensic Anthropology Center Department of Anthropology, The University of Tennessee Knoxville, Knoxville.
- Lastres, J. (1951). *Historia de la medicina peruana: la medicina en el virreinato*, tomo V, volumen II, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Loth, S., Y. Iscan y E. Hunt-Scheuerman (1994). Intercostal variation at the sternal end of the rib, *Forensic Science International* 65, 135-143. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(94\)90268-2](https://doi.org/10.1016/0379-0738(94)90268-2)
- Lovejoy O., R. Meindl, T. Pryzbeck y R. Mensforth (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death, *American Journal of Physical Anthropology* 68, 15-28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103>
- Lovell, N. (2008). Analysis and interpretation of skeletal trauma, en: A. Katzenberg y S. R. Saunders (eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Second Edition, 341-386, John Wiley & Sons, New Jersey. <https://doi.org/10.1002/9780470245842.ch11>

- Mansegosa, D. (2016). Estudios sobre salud y enfermedad en poblaciones históricas urbanas de Mendoza. Nuevos aportes para el estudio bioarqueológico de La Caridad, *Comechingonia. Revista de Arqueología* 20(1), 111-142. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v20.n1.17940>
- Mansegosa, D. y H. Chiavazza (2015). Aportes desde la bioarqueología al estudio de poblaciones urbanas de la Colonia en Sudamérica (Mendoza, Argentina), *Revista Española de Antropología Americana* 45(2), 403-418. <https://doi.org/10.5209/REAA.54933>
- Mansegosa, D. y S. Giannotti (2017). Los nódulos de schmorl y sus implicancias en la salud de una población histórica colonial (Mendoza, Argentina), *Anales de Arqueología y Etnología* 72 (1), 33-50.
- Maske, S., P. Kamble y D. Joshi (2012). Sexing the femora from Marathwada region using demarcating point method, *International Journal of Healthcare and Biomedical Research* 1(1), 13-16.
- Natekar, P. y F. DeSouza (2012). Demarking and identifying points-reliable criteria for determination of sex from external ear, *Indian Journal of Otolaryngology* 18(1), 24-27. <https://doi.org/10.4103/0971-7749.98292>
- Orrego, M. y N. Morán (2014). *Ortopedia y traumatología básica*, Universidad de los Andes, Santiago de Chile.
- Ortner, D. (2003). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, London Academic Press, London.
- Ortner, D. y W. Putschar (1981). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Smithsonian Contribution to Anthropology 28, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Phenice T. (1969). A newly developed visual method for sexing the os pubis, *American Journal of Physical Anthropology* 30, 297-302. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300214>
- Proctor, T. (2021). Mercury, mitayos, and the violence of the everyday: the bioarchaeology of the Santa Bárbara mercury mines in Huancavelica, Peru (16th-19th centuries CE), tesis de doctorado, Faculty of the Graduate School, Vanderbilt University, Nashville.
- Raimondi, A. (1896). Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú. De Lima a Yauyos y Huarochirí (1862), *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima* V(10), 361-412.
- Ruiz, H. (1952). *Relación histórica del viaje, que hizo a los reynos del Perú y Chile, el botánico D. Hipolito Ruiz en el año de 1777 hasta el de 1788, en cuya época regresó a Madrid*. Segunda edición, Talleres Gráficos Bermejo, Madrid.
- Scheuer, L. y S. Black (2000). *Developmental juvenile osteology*, Academic Press, London. <https://doi.org/10.1016/B978-012624000-9/50004-6>
- Schwartz, S. (1995). Colonial identities and the Sociedad de Castas, *Colonial Latin American Review* 4(1), 185-201. <https://doi.org/10.1080/10609169508569846>
- Serrano, C. (2005). Problemas de contaminación y salud en la época colonial, *Re metallica* 5, 73-85.
- Silberman, F. y O. Varaona (2018). *Ortopedia y traumatología*. Cuarta edición, Editorial Médica Panamericana S.A., Madrid.
- Smith, H. (1991). Standards of human tooth formation and dental age assessment, en: M. Kelley y C. S. Larsen (eds.), *Advances in dental anthropology*, 143-168, John Wiley & Sons, Nueva York.
- Suchey, J. (1986). *Skeletal age standards derived from an extensive multiracial sample of modern americans* [Ponencia], 55º reunión anual de la Asociación Americana de Antropólogos Físicos, Albuquerque.
- Tomasto-Cagigao, E. (2023). Pucará: vida salud y muerte en una hacienda mineral del Virreinato del Perú, tesis de doctorado, Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Ubelaker, D. (1989). *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*, Manuals on Archaeology 2, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Van der Merwe, A., M. Steyn y E. L'Abbé (2010a). Trauma and amputations in 19th century miners from Kimberley, South Africa, *International Journal of Osteoarchaeology* 20, 291-306. <https://doi.org/10.1002/oa.1035>
- Van Der Merwe, A., D. Morris, M. Steyn y G. Maat (2010b). The history and health of a nineteenth-century migrant mine-worker population from Kimberley, South Africa, *The South African Archaeological Bulletin* 65(192), 185-95.
- Vega, M. (2009). *Estimación de edad en subadultos: desarrollo dental y longitud máxima de los huesos largos en poblaciones andinas peruanas*, tesis de maestría, Escuela de Graduados, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Vega, M. (2023). *Violence and crisis in the pre-hispanic Peruvian central coast*, BAR International Series S3124, Oxford. <https://doi.org/10.30861/9781407359359>
- Verástegui, V. (2015). *Informe final del Proyecto de Rescate Arqueológico «Hacienda Pucará 1, 3 y 5, Proyecto Toromocho Sectores C y D»* [Manuscrito no publicado], Trashumantes S.A.C., Lima.

- Vetter, L. (2017). La conquista del Tahuantinsuyo y sus consecuencias: permanencias e innovaciones en el trabajo de los metales durante el periodo de transición (siglo XVI), *Bulletin del'Institut français d'études andines* 46(1), 133-149. <https://doi.org/10.4000/bifea.8183>
- Vetter, L., P. Olivera, Y. Huaypar y A. Trujillo (2021). Estudio arqueométrico de los hornos coloniales para la fundición de minerales en la sierra central del Perú, en: R. Lleras y L. Vetter (eds.), *Los metales en nuestra historia*, 499-547, Instituto Francés de Estudios Andinos/Academia Colombiana de Historia, Lima. <https://doi.org/10.2307/jj.4845579.18>
- Waldron, T. (2008). *Palaeopathology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge.
- Walker P. (2005). Greater sciatic notch morphology: sex, age, and population differences, *American Journal of Physical Anthropology* 127, 385-391. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10422>
- Weaver, B. (2016). Para beneficiar la plata: mano de obra, papel, y posición social en una refinera de plata durante el primer siglo del imperialismo español en el pueblo de Porco, *Boletín de Arqueología PUCP* 21, 99-121. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.201602.007>
- Wedel, V. y A. Galloway (2014). *Broken bones. Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*, Charles C. Thomas Publisher Ltd., Springfield/Illinois.
- Winnebeck, J., O. Sutter, A. Hermann, C. Antweiler y S. Conermann (2023). The analytical concept of asymmetrical dependency, *Journal of Global Slavery* 8, 1-59. <https://doi.org/10.1163/2405836X-00801002>

Recibido: Mayo 2024

Aceptado: Agosto 2024