

Desigualdad epistemológica en bioarqueología andina: fardos funerarios del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo

ACCESO ABIERTO

Editado por

Issac Morales,
Facultad de Educación de la Universidad
Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
Huaraz, Perú

Epistemological inequality in Andean bioarchaeology: Funerary bundles at the Santiago Antúnez de Mayolo University Museum

Fernando Bazán Soriano^{1*} , Victor Javier Mendoza¹ , Stephanie Gutierrez Dominguez¹ 
& Brighth Blas Cadillo¹ 

¹Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz, Perú

*Correspondencia

Fernando Bazán Soriano,
fbazans@unasam.edu.pe
<https://orcid.org/0009-0009-5932-7554>

Recibido 08 Mayo 2025

Aceptado 13 Junio 2026

Publicado 23 Junio 2026

RESUMEN

El presente estudio analiza cómo las restricciones en el acceso a infraestructura tecnológica condicionan la práctica bioarqueológica, a partir de un estudio de un fardo funerario del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo, en los Andes peruanos. Se empleó una metodología no invasiva basada en la fotogrametría digital, registro morfológico sistemático, microscopía digital y revisión comparativa de estudios con diagnóstico por imagen. Los resultados permitieron documentar la organización externa de los envoltorios, caracterizar atributos tecnológicos textiles e identificar indicadores bioantropológicos preliminares, entre ellos lesiones compatibles a cribra orbitalia en un individuo subadulto. No obstante, la ausencia de tecnologías de diagnóstico por imagen restringe la validación diagnóstica de paleopatologías, estimación precisa del perfil biológico y la evaluación interna del fardo. Se concluye que estas restricciones generan brechas tecnológicas, metodológicas y epistemológicas que condicionan el alcance interpretativo de las investigaciones bioarqueológicas, evidenciando la necesidad de fortalecer procesos de descentralización científica y acceso colaborativo a infraestructura especializada.

Citación

Bazán Soriano, F., Javier Mendoza, V., Gutierrez Dominguez, S., & Blas Cadillo, B. (2026). Desigualdad epistemológica en bioarqueología andina: fardos funerarios del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo. *Llalliq*, 6(1), pp. 116-131. <https://doi.org/10.32911/llalliq.2026.v6.n1.1397>

Palabras clave: Bioarqueología, Fardos funerarios, Desigualdad epistemológica, Fotogrametría, Andes peruanos.

ABSTRACT

This study analyzes how restrictions on access to technological infrastructure condition bioarchaeological practice, based on a study of a funerary bundle from the Santiago Antúnez de Mayolo University Museum in the Peruvian Andes. A non-invasive methodology was used based on digital photogrammetry, systematic morphological recording, digital microscopy, and a comparative review of studies with imaging diagnosis. The results allowed us to document the external organization of the wrappings, characterize textile technological attributes, and identify preliminary bioanthropological indicators, including lesions compatible with cribra orbitalia in a subadult individual. However, the absence of imaging diagnostic technologies restricts the diagnostic validation of paleopathologies, accurate estimation of the biological profile, and internal evaluation of the bundle. It is concluded that these restrictions generate technological, methodological, and epistemological gaps that condition the interpretive scope of bioarchaeological research, highlighting the need to strengthen processes of scientific decentralization and collaborative access to specialized infrastructure.

Keywords: Bioarchaeology, Funerary bundles, Epistemological inequality, Photogrammetry, Peruvian Andes

Derechos de autor

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución de Creative Commons (CC BY). Se permite el uso, distribución o reproducción en otros foros, siempre que se reconozca a los autores originales y a los propietarios de los derechos de autor y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con las prácticas académicas aceptadas. No se permite ningún uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la bioarqueología alcanzó un notable desarrollo con la incorporación de tecnologías imagenológicas que han redefinido las formas de analizar e interpretar el patrimonio cultural. Herramientas como las radiografías convencionales y tomografías computarizadas han contribuido a estudiar restos humanos sin recurrir a intervenciones invasivas, consolidándose como un paradigma metodológico en la arqueología basada en la preservación del material (Hughes, 2011; Schneider, 2016). Este enfoque amplió significativamente las metodologías analíticas en la investigación de prácticas mortuorias, paleopatologías, caracterizaciones bioantropológicas, condiciones de salud; incluso la estructura interna de fardos funerarios e identificación de los materiales asociados sin comprometer su integridad (Previgliano et al., 2005; Robledo et al., 2012; Sanhueza et al., 2005; Sotomayor et al., 2004). De ese modo, la aplicación de estos recursos, no solo implica un avance instrumental, sino también forma parte del marco epistemológico en la bioarqueología contemporánea, ya que relaciona directamente la evidencia arqueológica con la interpretación científica (Watson et al., 2022; Ordoñez et al., 2015; Isidro et al., 2016).

A pesar de estas innovaciones tecnológicas, su distribución no es homogénea en diversas instituciones en Sudamérica y en el mundo. Estudios realizados en instituciones y centros académicos –principalmente en Norteamérica y Europa– integraron estas herramientas, junto a equipos multidisciplinarios enfocados al estudio de restos humanos arqueológicos. En el Perú, la infraestructura y entorno de trabajo referido al estudio del patrimonio cultural aún son limitadas, siendo más evidente en museos o museos universitarios administrados por el Estado en las regiones, donde los estudios arqueológicos se gestionan con limitados recursos y bajo acceso a tecnología especializada (Hurtado, 2022, 2024). Esta asimetría en el acceso a infraestructuras tecnológicas y equipos multidisciplinarios restringe la metodología y limita la resolución interpretativa, así como la visibilidad de grupos de investigación locales en contextos académicos nacionales e internacionales (Panozzo, 2022; Cantar et al., 2024).

El desarrollo investigativo, si bien depende del registro empírico o formulación de preguntas, también está estructurado por la disponibilidad de recursos tecnológicos e institucionales para su ejecución. Partiendo de la perspectiva de colonialidad del conocimiento, la práctica científica se estructura mediante jerarquías y relaciones históricas de poder que influyen en la circulación y legitimación de conocimientos (Castro-Gómez,

2007; Palermo, 2010; Quijano, 1998). Esta concentración de recursos tecnológicos, cognitivos y de gestión en determinados centros académicos genera un desarrollo desigual de información especializada, ocasionando asimetrías epistemológicas, limitando su análisis a enfoques menos exhaustivos (Berezagá et al., 2025; Haber, 2016; Salerno, 2012).

Las colecciones arqueológicas almacenadas en museos regionales y universitarios obtienen gran relevancia ya que son espacios fundamentales para analizar estas dinámicas en relación a la susceptibilidad con recursos tecnológicos en la elaboración de inferencias (Uribe, 2016). Además, permiten analizar cómo las infraestructuras institucionales influyen en las actividades de investigación, particularmente cuando el acceso a tecnología y procedimientos instrumentales es limitado.

El presente estudio analiza estas dinámicas a partir de la evaluación de un fardo funerario de la colección bioarqueológica del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo, ubicada en los Andes Peruanos. A través de una metodología no invasiva, basada en el registro fotográfico sistemático, fotogrametría digital e inspección microscópica superficial, se documentó variabilidad morfológica, técnicas textiles, organización e indicadores bioantropológicos preliminares de los envoltorios de los fardos funerarios. El objetivo principal fue evaluar cómo las restricciones tecnológicas influyen en las posibilidades interpretativas en instituciones con infraestructura limitada.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en evidencias de la colección bioarqueológica del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo (MUSAM), ubicado en la ciudad de Huaraz, Andes Peruanos. El conjunto analizado está integrado por materiales en exhibición, que incluye tres envoltorios textiles, cinco fardos funerarios y cuatro elementos vegetales, los cuales, por sus características de ingreso y asociación, parecen derivar de un mismo contexto arqueológico.

Con el fin de asegurar la trazabilidad de datos, se implementó un sistema de codificación alfanumérica para la identificación. Los envoltorios textiles fueron designados como MBET26-1 a MBET26-3; los fardos funerarios, como MBFR26-4 a MBFR26-8; y los elementos vegetales, como MBVE26-9 a MBVE26-12. Los envoltorios textiles de los fardos fueron registrados mediante un sistema jerárquico (por ejemplo, MBFR26-6TX1), lo que posibilitó diferenciar unidades constitutivas y analizar su organización interna, así como correlacionar sus atributos tecnológicos (Figura 1).

Debido a la ausencia de infraestructura imagenológica especializada, se implementó un enfoque metodológico adaptativo orientado a maximizar la obtención de información mediante técnicas no invasivas documentales. En ese contexto, el análisis se desarrolló mediante tres líneas metodológicas complementarias: (i) fotogrametría digital, (ii) registro morfológico y gráfico, y (iii) observación microscópica digital lo que hizo viable maximizar la obtención de datos preservando la integridad del conjunto arqueológico.

A partir de estas condiciones, se seleccionó un fardo funerario como estudio de caso, considerando su potencial analítico en relación con la variabilidad observable en los componentes bioantropológicos expuestos y la organización de los envoltorios. Este enfoque permitió evaluar las posibilidades interpretativas y las brechas analíticas inherentes. En el caso seleccionado, se analizaron dos muestras textiles representativas con el propósito de comparar sus características tecnológicas. El enfoque adoptado facilitó la evaluación del nivel interpretativo inherente al uso de metodologías no invasivas. La exposición parcial de su contenido interno, atribuible a desgaste y/o manipulaciones previas, brindó la posibilidad de acceder parcialmente a información osteológica.

Figura 1

Vista general de los envoltorios textiles (MBET26-1 a MBET26-3) y fardos funerarios (MBFR26-4 a MBFR26-8)



Fotogrametría digital

El registro tridimensional de los fardos funerarios se realizó siguiendo protocolos estandarizados en digitalización patrimonial (Casañas, 2022; Darías et al., 2018; Moreno & Lescure, 2021). Para la adquisición de imágenes se empleó un fondo blanco uniforme, iluminación fría de un anillo de luz Neewe RL-18 y una cámara réflex EOS Rebel T6i. Los objetos se orientaron espacialmente mediante tres marcadores codificados dispuestos en configuración triangular equilátera para optimizar la alineación de las tomas. Se capturaron entre 100 a 250 fotografías por unidad, cubriendo múltiples niveles de detalle y ángulos. El procesamiento fotogramétrico se realizó en el software Agisoft Metashape, versión 2024, mediante la superposición y alineamiento de imágenes para mejorar la precisión métrica y alta resolución.

Registro morfológico externo

El registro morfológico externo consistió en la documentación mediante fotografía digital con una cámara Nikon D7500 DSLR, complementada con fichas de registro diseñadas para estandarizar la consignación de datos. Se documentó las características macroscópicas de los fardos, incluyendo dimensiones generales, estado de conservación, intervenciones modernas, así como la disposición y superposición de envolturas textiles (Bustamante et al., 2022; Hoces & Brugnoli, 2006). Asimismo, se registraron elementos asociados visibles en superficie, tales como restos vegetales y otros componentes (Tantaleán et al., 2022).

Microscopia digital y caracterización superficial

Siguiendo enfoques metodológicos aplicados en análisis no invasivos (Lira, 2002), se empleó un microscopio digital CollingTech USB211, con un aumento máximo de 1600x, para identificar características superficiales. Se orientó la exploración a la identificación de tipos de fibras (vegetales y animales), patrones de enterramiento y posibles alteraciones postdeposicionales. Se seleccionaron puntos específicos de cada fardo y de sus textiles asociados, priorizando áreas representativas según su variabilidad superficial y el estado de conservación. En particular, no fue posible acceder al total de información bioantropológica contenida en el interior de los fardos ni reconstruir su composición interna o identificar posibles objetos asociados en niveles no visibles.

Revisión comparativa

Debido a la falta de recursos tomográficos, se implementó la revisión comparativa con estudios bioarqueológicos desarrollados en contextos andinos donde sí se han aplicado dichas metodologías instrumentales. Este procedimiento tuvo como objetivo evaluar la profundidad analítica de los enfoques basados en documentación superficial, frente a aquellos que integran técnicas de diagnóstico interno. Las interpretaciones bioantropológicas derivadas del presente estudio se sustentan en evidencias parciales observables, a partir de las cuales se realizaron inferencias bioantropológicas preliminares, como la identificación de posibles patologías, que fueron contrastadas con literatura especializada para contextualizar su nivel interpretativo.

RESULTADOS

El análisis integrado de los fardos funerarios documentó una variabilidad significativa en la configuración externa de los envoltorios, observable en diferencias de dimensiones, compactación, organización textil y sistemas de cierre (Tabla 1). Los modelos tridimensionales generados mediante fotogrametría permitieron caracterizar con precisión métrica patrones heterogéneos en la disposición de las capas textiles, incluyendo variaciones en sus envoltorios y la presencia de irregularidades en la superficie.

En algunos casos, se registraron rasgos de reorganización superficial del envoltorio, indicados por desplazamiento de capas textiles, tensiones anómalas en los amarres y discontinuidades en la secuencia de envoltura. Un indicador significativo es la presencia de hilos sintéticos (nylon), claramente ajenos a las tecnologías textiles prehispánicas. Estos componentes sugieren que parte de la morfología actualmente observable no corresponde necesariamente a la configuración original, sino que ha sido modificada por procesos de manipulación moderna.

Tabla 1*Características morfológicas y tecnológicas de los fardos funerarios de la colección del Museo Universitario Santiago Antúnez de Mayolo*

Código	Forma	Dimensiones	Peso	Envoltorio	Materia	Técnica	Observaciones
MBFR26-4	Ovoide	Largo: 24.4 cm Ancho: 14 cm	484 g	Textil	Algodón	Llano	Vegetal (soga)
MBFR26-5	Ovoide	Largo: 34.4 cm Ancho: 21 cm	1317 g	Textil	Algodón	Llano	Vegetal (soga)
MBFR26-6	Ovoide	Largo: 33.4 cm Ancho: 25 cm	1083 g	Textil	Algodón	Llano	Restos óseos expuestos
MBFR26-7	Ovoide	Largo: 28.5 cm Ancho: 19 cm	1093 g	Textil	Algodón	Llano	Vegetal (fibra)
MBFR26-8	Ovoide	Largo: 25 cm Ancho: 17 cm	835 g	Textil	Algodón	Llano	Vegetal (soga y fibra)

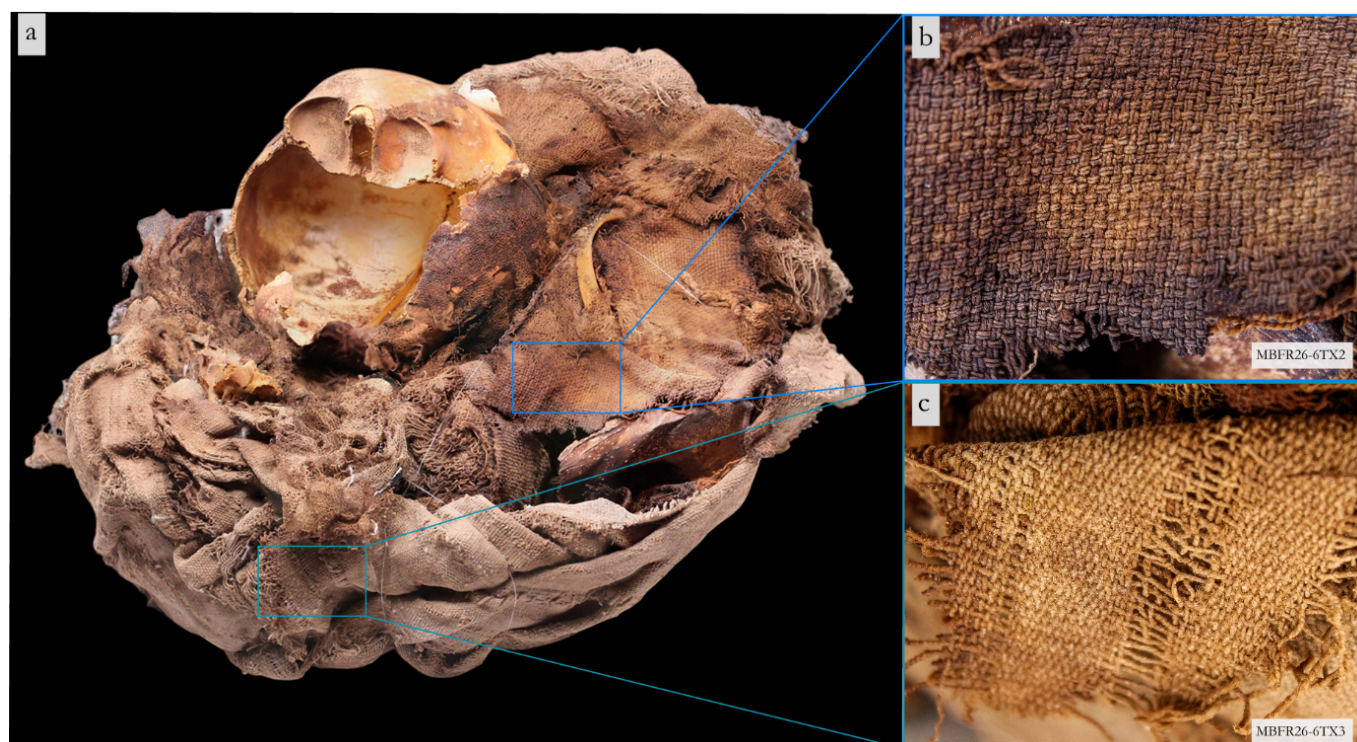
Caso de estudio: fardo funerario MBFR26-6**Caracterización morfológica externa**

El fardo funerario MBFR26-6 pertenecería a un individuo subadulto de pequeñas dimensiones, cuya morfología general muestra una configuración ovoide compuesta por múltiples envoltorios textiles superpuestos. El conjunto conserva muestras claras de alteración postdeposicional, presentadas en la pérdida de integridad del envoltorio y la presencia de hilos sintéticos, orientados a estabilizarlo. Estas modificaciones han afectado parcialmente la configuración original del fardo. La exposición parcial del contenido bioantropológico permitió identificar elementos del cráneo (frontal, parietal, occipital y una porción del esfenoides), así como una costilla aislada y un segmento de la caja torácica, con presencia de tejido blando desecado adherido, condición que facilitó un abordaje limitado.

Los pliegues textiles y la tensión estructural de estos componentes conforman el sistema de cierre del fardo, complementados por el uso de costuras como sujeción. Se registró en superficie acumulación de motas de algodón, posiblemente asociadas a capas internas o procesos de degradación del elemento textil. Además, se observó variaciones en la superficie de los envoltorios y los sistemas de unión (Figura 2). Se seleccionaron dos unidades textiles representativas para su análisis (MBFR26-6TX2 y MBFR26-6TX3), cuyos atributos tecnológicos se detallan en secciones posteriores.

Figura 2

(a) Vista general del fardo funerario MBFR26-6, destacando restos óseos expuestos. (b) Muestra textil MBFR26-6TX2. (c) Muestra textil MBFR26-6TX3

**Muestra textil MBFR26-6TX2**

La muestra textil lo conforma el penúltimo envoltorio compuesto por un tejido reforzado de apariencia robusta, cuya estructura puede clasificarse como un tafetán doble. Este se caracteriza por un sistema de entrecruzamiento en pares de hilos –dos hilos de urdimbre y dos de trama–, que funcionan como unidades integradas, generando un patrón 2:2 que incrementa la densidad del tejido y, en consecuencia, su resistencia mecánica. Se observa que tanto la trama como la urdimbre están constituidas por dos hilos dispuestos en paralelo, cuyos componentes individuales poseen una torsión en S.

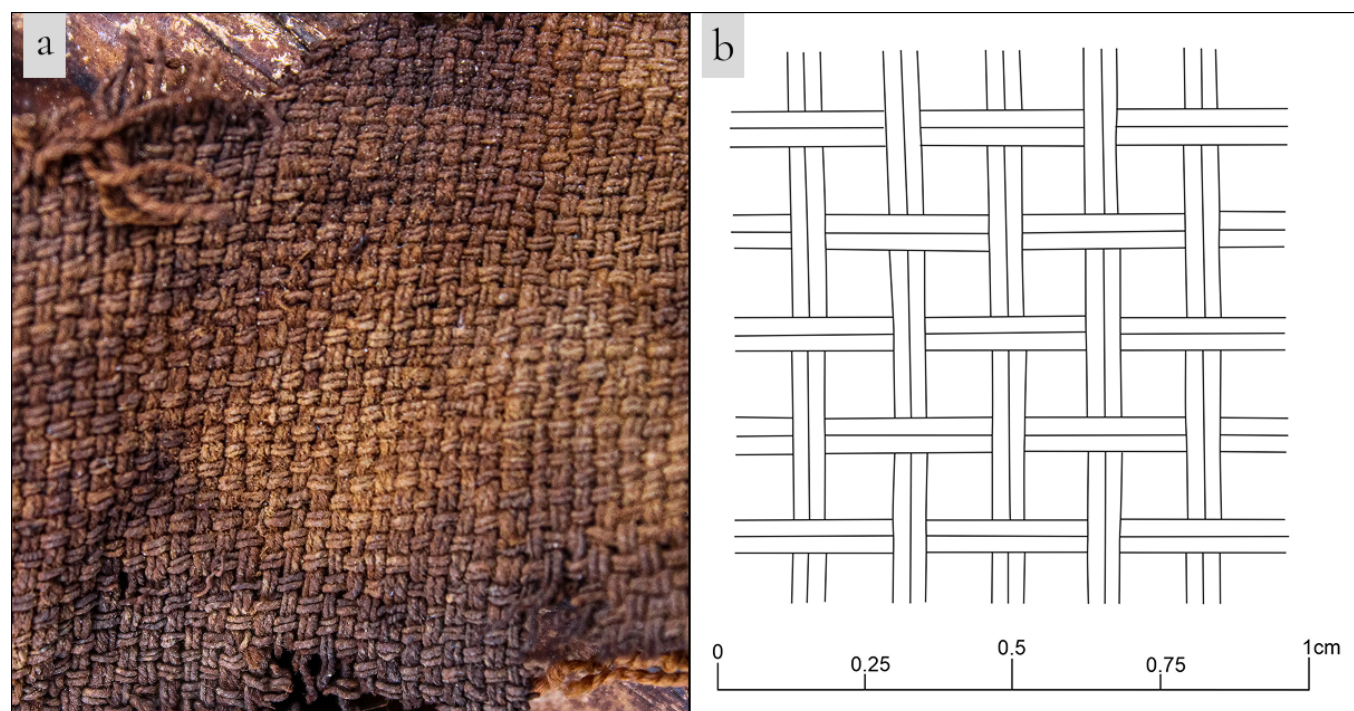
La regularidad en la disposición de estos pares sugiere un control técnico en la manufactura, evidenciándose también en la densidad aproximada de cinco pares de hilos

por centímetro, contribuyendo a consolidar una disposición homogénea y compacta. La representación esquemática hizo posible reconstruir la lógica estructural del tejido, destacando la organización de los pares de hilos y la repetición modular del patrón 2:2 (Figura 3a-b).

El examen superficial muestra variaciones cromáticas entre beige y marrón claro, atribuibles a la materia prima –probablemente algodón, inferido a partir de características morfológicas macroscópicas– como a procesos tafonómicos. Se identifican áreas con oscurecimiento diferencial asociadas a descomposición orgánica, posible transferencia de fluidos corporales y exposición a dinámicas ambientales fluctuantes.

Figura 3

(a) Registro fotográfico de la muestra textil MBFR26-6-TX2. (b) Representación esquemática del tafetán doble

**Muestra textil MBFR26-6TX3**

Forma parte del último envoltorio y está conformado por un tejido llano sencillo, cuya configuración responde a un patrón de entrecruzamiento básico entre urdimbre y trama, y podría clasificarse como un tafetán 1:1. Tiene una configuración más flexible y menos compacta, con una densidad que permite distinguir los elementos del tejido. En el aspecto cromático, la muestra preserva tonalidades naturales que varían entre beige y marrón claro, compatibles con fibras vegetales, sin evidencia directa de pigmentación artificial (Figura 4a-b).

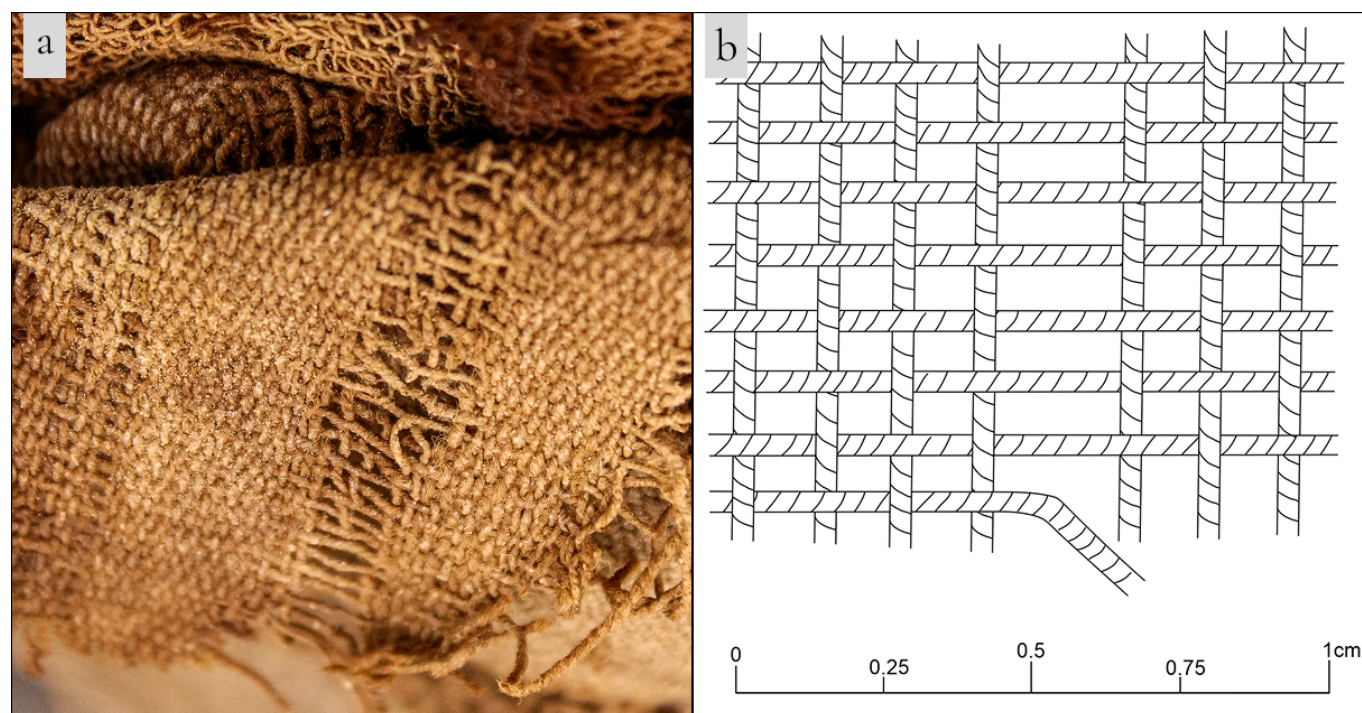
En términos tecnológicos, tanto la urdimbre como la trama están conformadas por hilos compuestos, elaborados mediante la torsión conjunta de dos hebras previamente hiladas,

generando un hilo final con torsión predominante en dirección S. Un rasgo predominante es la presencia de múltiples uniones textiles visibles, registradas por líneas intercaladas ejecutadas con el hilo del mismo componente base. También se observan bordes con terminaciones deshilachadas, donde los extremos de urdimbre y trama quedan expuestos, lo que indica degradación progresiva del tejido.

Debido al avanzado estado de fragilidad del elemento y al riesgo de generar pérdida adicional de información durante su manipulación, no se procedió con un análisis detallado de las terminaciones ni de las técnicas específicas de unión, limitándose su registro a observaciones macroscópicas.

Figura 4

(a) Registro fotográfico de la muestra textil MBFR26-6TX3. (b) Representación esquemática del tafetán simple

**Caracterización bioarqueológica**

El fragmento de cráneo humano muestra un avanzado estado de alteración tafonómica. Sus dimensiones sugieren que pertenece a un individuo subadulto, sustentándose por una bóveda craneana incompletamente osificada, con presencia de áreas fontanelares abiertas o parcialmente cerradas. La superficie externa tiene coloración predominante amarillenta con variaciones tonales hacia marrones oscuros y negruzcos, lo que sugiere oxidación y mineralización diferenciada y posible interacción con matrices sedimentarias ricas en compuestos férricos (Figura 5).

El estado integral evidencia una marcada pérdida de la porción basal y facial del cráneo. Están ausentes elementos como el maxilar, mandibular, cigomáticos, etmoides, nasales, temporales. Queda una sección parcial del esfenoides. En áreas próximas de estos elementos, no registra bordes nítidos de corte. Son fracturas irregulares que demuestran procesos postdepositacionales antes que modificaciones antrópicas directas. La fragilidad de los bordes sugiere colapso estructural progresivo, posiblemente asociado a presión sedimentaria o manipulación posterior al hallazgo.

Figura 5

Vista anterior del cráneo parcialmente expuesto del fardo funerario



La bóveda contiene múltiples áreas de exfoliación cortical, con exposición de la estructura interna del hueso. En la zona frontal y cavidad ocular derecha, se distinguen depósitos blanquecinos de aspecto pulverulento, consistente con eflorescencias salinas o minerales secundarios derivados de percolación hídrica. Estas acumulaciones pueden estar asociadas a ambientes con fluctuación de humedad, lo que favorece la cristalización de sales en la superficie ósea.

Un aspecto notable es la presencia de restos orgánicos adheridos, tanto en forma de fibras textiles como porciones de cabello. Las fibras textiles, visibles especialmente en los bordes laterales e inferiores de la bóveda, sugieren una disposición entrelazada abierta, con un patrón tejido que indica manufactura simple –posiblemente un tejido llano–. Su coloración es un indicio de una degradación orgánica avanzada; sin embargo, su preservación está relacionada a factores favorables de microambiente con momentos de desecación parcial (Figura 6a-b).

Figura 6

(a) Detalle de fibras textiles adheridas a la superficie externa de la bóveda craneana. (b) Restos orgánicos preservados sobre la superficie craneal, incluye piel desecada y cabello



Los restos de cabello adheridos a la superficie craneal refuerzan la consideración de preservación parcial de tejidos blandos, al menos en fases iniciales del proceso tafonómico. El área interna del cráneo conserva componentes de aspecto orgánico asociado a remanentes de tejido deshidratado que recubriría la masa encefálica. La morfología de la fractura frontal, con bordes irregulares y colapso hacia el interior, sugiere pérdida de resistencia mecánica en zonas de menos densidad ósea. No se aprecian evidencias claras de trauma *perimortem* (como líneas de fractura radiales o patrones de impacto), por lo que la fragmentación es más consistente con deterioro *postmortem*.

Se hallaron indicadores osteológicos que permiten inferir aproximaciones del perfil biológico del individuo y documentar información sobre las condiciones de salud. En la región orbitofrontal, se observa la morfología de las cavidades orbitarias, particularmente sus porciones superiores, donde se identifica una porosidad fina y difusa asociada a lesiones tipo criba orbitalia (Figura 7), la cual se manifiesta por la presencia

de múltiples perforaciones de pequeño diámetro distribuidas homogéneamente sobre la superficie interna del hueso que conforma el techo de la órbita (Valle, 2018).

La textura de estas áreas porosas posee un aspecto esponjoso que genera superficies irregulares, con microcavidades interconectadas que refuerzan la apariencia cribosa de la lesión. Esto es indicativo de una respuesta biológica *antemortem*, representada por la expansión medular y reemplazo progresivo de la tabla externa del hueso (Cornero & Puche, 2002).

Es importante destacar que la distribución e intensidad de estas lesiones permite inferir que no se trata de una fase incipiente, puesto que resulta consistente con un estadio relativamente avanzado de la lesión. La ausencia de bordes definidos o engrosamientos marcados indica un proceso activo al momento de la muerte, o detención parcial sin remodelación completa.

Figura 7

Vista en detalle de cavidades orbitarias, destacando múltiples perforaciones compatibles con lesiones tipo criba orbitalia



Este planteamiento se refuerza debido a que la localización anatómica es específica en el techo de la órbita. Se denota un patrón poroso organizado y fino y la ausencia de características típicas de alteración postdeposicional, como la descamación irregular o depósitos superficiales que simulen porosidad. Si bien los depósitos blanquecinos podrían interferir en la lectura superficial, estos no alteran la configuración estructural subyacente de las lesiones. Paralelamente, la relación espacial entre las áreas afectadas y zonas mejor preservadas descarta que la porosidad sea producto de degradación superficial, la integridad relativa de los bordes orbitarios y la conservación del hueso frontal apoya que la alteración es de origen biológico (Melgas & Watson, 2021; Pérez-Riffo et al., 2021; Vega et al., 1992).

Se evidencia que las principales limitaciones analíticas estuvieron asociadas a la imposibilidad de acceder a información interna de los fardos funerarios mediante técnicas imagenológicas especializadas (Tabla 2). Esta limitación restringió particularmente la validación diagnóstica de alteraciones paleopatológicas. No obstante, estas restricciones fueron parcialmente compensadas mediante la generación de modelos fotogramétricos tridimensionales, el registro microscópico superficial y documentación morfológica sistemática.

Tabla 2*Relación entre limitaciones analíticas, brechas tecnológicas y estrategias metodológicas implementadas*

Evidencia analizada	Limitación analítica	Brecha tecnológica identificada	Estrategia metodológica implementada
Organización interna del fardo	Imposibilidad de visualización interna	Ausencia de tomografía computarizada	Fotogrametría digital
Lesiones compatibles con criba orbitalia	Validación diagnóstica limitada	Falta de radiografía diagnóstica	Observación microscópica y macroscópica
Componentes textiles	Restricción de análisis microscópico avanzado	Infraestructura analítica limitada	Registro morfológico sistemático
Restos bioarqueológicos expuestos	Imposibilidad de análisis interno integral	Acceso desigual a tecnologías especializadas	Documentación comparativa

DISCUSIÓN

Uno de los aportes centrales de este estudio radica en exponer cómo la dependencia instrumental en la reconstrucción bioarqueológica no deriva exclusivamente de la naturaleza del registro arqueológico, ya que también incluye las circunstancias tecnológicas que median su evaluación. Los resultados obtenidos a partir del estudio del fardo MBFR26-6 demuestran que el potencial interpretativo está determinado por la preservación del conjunto arqueológico y la imposibilidad de acceder a niveles internos de información debido a la ausencia de infraestructura imagenológica. Esta restricción afecta directamente la resolución analítica de variables como la estimación de edad biológica, la identificación sistemática de patologías, así como la determinación del número mínimo de individuos, produciendo un margen de incertidumbre que no es inherente al objeto de estudio, sino al escenario técnico de su análisis.

El caso de la criba *orbitalia* documentada en el individuo subadulto ilustra de manera precisa esta problemática. Si bien las características morfológicas observables son atribuibles –distribución, textura y localización anatómica– y consistentes con procesos de estrés fisiológico crónico, la imposibilidad de contrastar estos indicadores con evidencias internas limita la validación diagnóstica. Por lo tanto, la interpretación paleopatológica queda restringida a un nivel inferencial reducido por la visibilidad superficial, manifestando que la diferencia entre contextos con y sin acceso a tecnologías de imagen define los límites de lo cognoscible dentro del análisis bioarqueológico.

En el marco del presente estudio, las principales brechas identificadas corresponden a limitaciones tecnológicas, metodológicas y epistemológicas, estrechamente interrelacionadas. La brecha tecnológica se presenta en la ausencia de infraestructura imagenológica especializada, condición

que deriva en una brecha metodológica, ya que condiciona el procedimiento analítico aplicable y limita la resolución diagnóstica. Consecuentemente, ambas dimensiones producen una brecha epistemológica expresada en la imposibilidad de generar inferencias bioarqueológicas comparables con investigaciones desarrolladas con mayor acceso a infraestructura. Este punto permite proponer hacia una lectura más amplia. La desigualdad epistemológica puede entenderse como la divergencia en la capacidad de producir conocimiento verificable y de alta resolución analítica en función del acceso diferencial a infraestructuras tecnológicas.

Los fardos no constituyen unidades con propiedades plenamente accesibles desde un único régimen instrumental, ya que su inferencia depende de las capacidades de registro proporcionadas por los dispositivos técnicos disponibles. Las disponibilidades instrumentales de investigación delimitan la capacidad analítica: aquello que no puede ser observado, no puede ser incorporado en la construcción de conocimiento. Esta condición se integra con los planteamientos de la colonialidad del conocimiento, donde el trabajo científico está estructurado por relaciones históricas de poder que estructuran la distribución de recursos, la legitimación de saberes y la circulación del conocimiento (Castro-Gómez, 2007; Palermo, 2010; Quijano, 1998).

En el campo de la bioarqueología, el acceso a herramientas como la tomografía computarizada o radiografías convencionales amplía las posibilidades analíticas y configura jerarquías epistemológicas entre núcleos académicos. Las instituciones que cuentan con estos recursos generan mayor volumen de datos y producen interpretaciones con mayor nivel de integración, comparabilidad y visibilidad en circuitos

académicos internacionales (Curtoni & Oliván, 2023; Gomes, 2025; Shepherd, 2016). En contraste, en contextos como el analizado en este estudio, las instituciones operan bajo restricciones estructurales que limitan el tipo de preguntas que pueden formularse, así como el grado de resolución de sus respuestas.

Las implicaciones de esta situación trascienden el ámbito estrictamente académico. La ausencia de herramientas técnicas adecuadas limita la capacidad analítica e incrementa la vulnerabilidad frente a interpretaciones no sustentadas empíricamente. Casos recientes en Perú, ampliamente difundidos en medios de comunicación y posteriormente cuestionados mediante análisis técnicos, demuestran cómo la falta de validación metodológica puede derivar en la circulación de narrativas pseudocientíficas (Estrada, 2023). Consecuentemente, este fenómeno afecta la credibilidad de los trabajos académicos e incide en la percepción social del patrimonio, debilitando procesos de valoración cultural y la construcción de saberes históricos rigurosos.

En ese sentido, las brechas tecnológicas pueden ser interpretadas como forma de vulnerabilidad epistémica, definen lo que puede conocerse, cómo ese conocimiento es legitimado y circula en distintos niveles. La muestra presentada en este estudio sostiene que el registro arqueológico es diferencialmente accesible, y que la generación de conocimiento bioarqueológico se encuentra mediada por infraestructuras que determinan tanto la visibilidad como la interpretabilidad de los datos. Esto implica que, más que constituir una limitación técnica, los métodos de visualización interna configuran un problema estructural que redefine los alcances de la práctica bioarqueológica en instituciones regionales. Reconocer esta condición implica ajustar las expectativas analíticas y replantear los marcos desde los cuales se evalúa la calidad y validez del conocimiento producido en instituciones con recursos diferenciados, abriendo la necesidad de políticas y modelos más inclusivos que consideren la infraestructura tecnológica para el desarrollo científico en Sudamérica.

CONCLUSIONES

El estudio de los fardos funerarios de la colección del MUSAM demuestra que las metodologías no invasivas, particularmente la fotogrametría digital, registro gráfico, fotográfico sistemático y la observación microscópica superficial conforman herramientas eficaces para documentar la variabilidad morfológica externa, identificación de atributos tecnológicos textiles y caracterización estructural de los envoltorios funerarios.

Sumado a ello, la generación de modelos tridimensionales de alta resolución contribuye a la preservación digital del patrimonio y establece una base analítica reanalizable, alineada con estándares contemporáneos de gestión de colecciones arqueológicas.

En el caso de las colecciones bioarqueológicas de museos universitarios regionales, estas desigualdades se materializan en restricciones concretas para el desarrollo de investigaciones comparables a escala internacional, afectando tanto la visibilidad académica como la integración con redes colaborativas. El estudio refleja que la calidad interpretativa no depende exclusivamente de la capacidad analítica del investigador, sino de un entramado estructural que condiciona las posibilidades de acceso de datos.

A pesar de estas limitaciones, el trabajo demuestra que los enfoques metodológicos adaptativos posibilitan generar conocimiento significativo bajo contextos restringidos, siempre que su potencialidad y limitaciones sean explícitamente reconocidas. Sin embargo, estas estrategias no sustituyen las capacidades diagnósticas proporcionadas por tecnologías avanzadas de visualización interna, por lo que las limitaciones tecnológicas continúan condicionando el alcance interpretativo de los estudios bioarqueológicos regionales.

Finalmente, para reducir las brechas tecnológicas en bioarqueología, si bien ello implica la inversión en equipamiento, también requiere el desarrollo de políticas de descentralización científica, fortalecimiento de redes interinstitucionales y acceso colaborativo a infraestructura especializada. Se propone que la democratización de acceso a recursos técnicos constituye un proceso central en la construcción de una bioarqueología más equitativa, donde la diversidad de contextos institucionales no se traduzca en jerarquización en la construcción y la legitimación de conocimiento científico.

REFERENCIAS

- Berezagá, G., Kalierof, I., & Narváez, F. (2025). Asimetrías territoriales en la publicación de revistas indexadas: Formas de distribución, concentración y circuitos del capital científico. *Revista Estudios Sociales Contemporáneos*, (32), 80-102. <https://doi.org/10.48162/rev.48.087>
- Bustamante, M., Günther, P., & Iglesias, A. (2022). Análisis de textiles arqueológicos desde la perspectiva del diseño: Caso de estudio: porta arpones. *Kepes*, (26), 191-223. <https://doi.org/10.17151/kepes.2022.19.26.7>

- Cantar, N., Endere, M., & Levrard, N. (2024). Los museos en Latinoamérica y el Caribe: Un panorama de su permeabilidad a las tendencias globales. *Relaciones*, 49 (1). <https://doi.org/10.24215/18521479e093>
- Casañas, R. (2022). Photogrammetric documentation on archaeological and ethnographic collections of the Institute of Archaeology and Museum, Tucumán, Argentina. *Conservar Património*, 39, 114-125. <https://doi.org/10.14568/cp2020032>
- Castro-Gómez, S. (2007). Decolonizar la universidad: La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. *Economía - SAPD*, 79-91. <http://hdl.handle.net/20.500.14657/204783>
- Cornero, S., & Puche, R. (2002). Criba orbitalia (hiperostosis porotica) en una población prehistórica del Parana Medio. *Medicina (Buenos Aires)*, 62(2), 169-172. https://www.medicinabuenosaires.com/demo/revistas/vol62-02/2/v62_n2_p169_172.pdf
- Curtoni, R., & Oliván, A. (2023). Arqueología como política. De la Res Cogitans a la decolonialidad de la práctica. *VESTÍGIOS - Revista Latino-Americana de Arqueología Histórica*, 17(2), 26-42. <https://doi.org/10.31239/vtg.v17i2.41539>
- Darias, T., Suárez, I., Barroso, V., Velasco, J., Moreno, M., & Mendoza, F. (2018). "Momias. Biografías en 3D". Una nueva mirada a los restos humanos momificados de la población prehispánica de Gran Canaria. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (9), 53-82. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.174>
- Estrada, F. (2023). Anatomía de un fraude: el caso de las presuntas momias alienígenas humanoides tridáctilas de Nazca, Perú. *Arqueológicas*, (32), 125-149. <https://revistas.cultura.gob.pe/index.php/arqueologicas/article/view/448>
- Gomes, D. (2025). Arqueología digital decolonial: tecnologías y epistemologías del sur para la apropiación de narrativas patrimoniales en América Latina. *Práctica Arqueológica*, 8(2), 19-30. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17979491>
- Haber, A. (2016). Arqueología indisciplinada y descolonización del conocimiento. En N. Shepherd, C. Gnecco, & A. Haber (Eds.), *Arqueología y decolonialidad* (pp. 123-166). ISBN 978-987-3784-30-9
- Hoces, S., & Brugnoli, P. (2006). *Manual de técnicas textiles andinas: Terminaciones*. <http://repositorio.cultura.gob.cl/handle/123456789/2874>
- Hughes, S. (2011). CT scanning in archaeology. En L. Saba (Ed.), *Computed tomography - Special Applications*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/22741>
- Hurtado, H. (2022). Orígenes de los museos universitarios del Perú: Gestiones, tensiones y motivaciones fundacionales. *Devenir*, 9(17), 27-42. <https://doi.org/10.21754/devenir.v9i17.1034>
- Hurtado, H. (2024). Los museos universitarios de arqueología del Perú: Tres aspectos clave. *Debate Revista PH* 113, 327-328. <https://doi.org/10.33349/2024.113.5698>
- Isidro, A., Díez-Santacoloma, I., Bagot, J., Milla, L., & Gallart, A. (2016). Un sarcófago con sorpresa: Estudio con tomografía computarizada de una momia egipcia de Baja Época. *Humanidades en Radiología*, 58(1), 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2015.09.007>
- Lira, M. (2002). Análisis científico de fibras arqueológicas. *Conserva*, (6), 47-59. <https://www.cncr.gob.cl/publicaciones/analisis-cientifico-de-fibras-arqueologicas>
- Melgas, E., & Watson, L. (2021). Traceología: identificación de las huellas de producción y modo de vida de los individuos de Ancón (800-1100 d.C.). *Boletín de Arqueología PUCP*, (30), 111-134. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.202101.006>
- Moreno, C., & Lescure, J. (2021). Digitalización de las cabezas momificadas del Museo de Arqueología y Etnología de América de la Universidad Complutense de Madrid. *Revista Española de Antropología Americana*, 51, 245-254. <https://doi.org/10.5209/reaa.69878>
- Ordoñez, M., Beckett, R., Nelson, A., & Conlogue, G. (2015). Paleoimagen y análisis bioantropológico de la colección Maranga del Museo Jacinto Jijón y Caamaño. *Antropología Cuadernos de Investigación*, (15), 63-79. <https://doi.org/10.26807/ant.v0i15.37>
- Palermo, Z. (2010). Una violencia invisible: La "colonialidad del saber". *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, (38), 79-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18516804005>

- Panozzo, A. (2022). Democratizar el museo en Latinoamérica: ¿Qué ha sucedido en los museos latinoamericanos en las primeras dos décadas del siglo XXI? *Apuntes: Revista De Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 35. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.apu35.dmls>
- Pérez-Riffo, M., Linder, C., & Olave, E. (2021). Estudio anatómico de la hiperostosis porótica en órbitas oculares: Criba orbitalia en la población arqueológica de Tutuquén, región de Maule, Chile. *International Journal of Morphology*, 39(3), 721-725. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000300721>
- Previgliano, C. H., Ceruti, C., Arias Aráoz, F., & Diez, G. (2005). Radiología en estudios arqueológicos de momias incas. *Revista Argentina de Radiología*, 69(3), 199-210. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382538437011>
- Quijano, A. (1998). Colonialidad del poder, cultura y conocimiento en América Latina. *Ecuador Debate*, (44), 227-238. <http://hdl.handle.net/10469/6042>
- Robledo, M., Sánchez, J., & Minaya, A. (2012). Estudio radiológico de un cuerpo momificado infantil. *Gac. int. cienc. forense*, 58-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3991839>
- Salerno, V. (2012). Pensar la arqueología desde el sur. *Complutum*, 23(2), 191-203. https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2012.v23.n2.40885
- Sanhueza, A., Pérez, L., Díaz, J., Busel, D., Castro, M., & Pierola, A. (2005). Paleoradiología: Estudio imagenológico del Niño del Cerro El Plomo. *Revista Chilena de Radiología*, 11(4), 184-190. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082005000400007>
- Schneider, E. (2016). Estudio paleoradiológico y tridimensional en momias y cuerpos momificados. *RAAO*, LV, 65-67. <https://ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lv01/articulo9.pdf>
- Shepherd, N. (2016). Arqueología, Colonialidad, Modernidad. En N. Shepherd, C. Gnecco, & A. Haber (Eds.), *Arqueología y decolonialidad* (pp. 7-45). ISBN 978-987-3784-30-9
- Sotomayor, H., Burgos, J., & Arango, M. (2004). Demostración de tuberculosis en una momia prehispánica colombiana por ribotificación del ADN de Mycobacterium tuberculosis. *Biomédica*, 24, 18-26. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v24iSuppl1.1298>
- Tantaleán, H., Gómez, J., & Stanish, C. (2022). Los últimos paracas: Fardos funerarios de la tradición Paracas Cavernas de Cerro Gentil, valle medio de Chincha, costa sur del Perú. *Boletín de Arqueología PUCP*, (31), 61-80. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.202201.003>
- Uribe, S. (2016). Los museos: ¿Espacios para incentivar conocimientos y disertaciones sobre el pasado? *Universitas: Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, XIV(25), 17-30. <http://dx.doi.org/10.17163/uni.n25.2016.01>
- Valle, L. (Ed.). (2018). *Rescate arqueológico parcial en "Manchán". Red Vial, evitamiento Casma*. (Vol. II). Tarea Asociación Gráfica Educativa. <https://qetzalsac.com/publicaciones/>
- Vega, F., Fernández, J., Velarde, J., & Bringas, B. (1992). Criba orbitalia: una encrucijada diagnóstica en paleopatología. *Munibe Antropología – Arkeologia*, (8), 159-162. <https://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1992159162.pdf>
- Watson, L., Fuentes, S., Nelson, A., Williams, J., Gauld, S., Motley, J., . . . Pozzi-Escot, D. (2022). Envolviendo al muerto a orillas del mar: Análisis de escaneos tomográficos computarizados de fardos de Ancón y Pachacamac (1100 d.C.-1532 d.C.). *Boletín de Arqueología PUCP*, (31), 81-101. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.202201.004>

Declaración sobre la disponibilidad de datos

Las contribuciones originales presentadas en el estudio están incluidas en el artículo/Material Suplementario, y cualquier consulta adicional se puede dirigir al autor correspondiente.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legal:

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación y esta obra.

Rol de los autores / Authors Roles:

FBS: Conceptualización, Metodología, Investigación, Escritura-Preparación del borrador YSC, Redacción: revisión y edición.

VJM: Visualización, Investigación, Redacción: revisión y edición.

SGD: Visualización, Investigación, Redacción: revisión y edición.

BBC: Visualización, Investigación, Redacción: revisión y edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El autor o los autores declararon que no recibieron apoyo financiero para este trabajo y/o su publicación.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con la publicación de este artículo.

Declaración sobre IA generativa

El/Los autor(es) declararon que no se utilizó IA generativa en la creación de este manuscrito.

Nota del editor

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son únicamente de los autores y no representan necesariamente a sus organizaciones afiliadas, ni las del editor, los editores y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o afirmación realizada por su fabricante, no está garantizado ni respaldado por el editor.

Agradecimientos / Acknowledgments:

Mi más sincero agradecimiento a todo el equipo investigador por su rigor, dedicación y compromiso inquebrantable en cada etapa de este proyecto. Su excelencia científica ha sido la clave de nuestro éxito.

Licencia de Creative Commons

© 2026 Bazán Soriano, F., Javier Mendoza, V., Gutierrez Dominguez, S., & Blas Cadillo, B. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución de Creative Commons (CC BY). Se permite el uso, distribución o reproducción en otros foros, siempre que se dé crédito a los autores originales y a los titulares de los derechos de autor, y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con las prácticas académicas aceptadas. No se permite ningún uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.