

El poder del los análisis 3D en tiempos de pandemia:

Estudios de Fardos de Pachacamac

Lucía Watson J., Sarita Fuentes, Jocelyn Williams,
Suellen Gauld, Joanna Motley, Lauren Poeta,
David Seston, Elizabeth Gomez, Jhon Baldeos,
Denise Pozzi-Escot y Andrew Nelson.

**Proyecto de Investigación
“Momias como microcosmos”**



Pachacamac - Entierro 82 C

OBJETIVOS

- Exponer las potencialidades del uso de las reconstrucciones 3D con base en CT-scan.
- Evaluar los aportes y desarrollo de esta línea de investigación en los Andes Centrales.
- Presentar propuestas de metodologías para el trabajo con fardos.
- Esbozar primeros resultados del trabajo en el santuario de Pachacamac (1100d.C-1470d.C)

FARDOS

- Los fardos en si mismos constituirían contextos primarios.
- Las características de los fardos permitiría la movilidad de los mismos haciendo difícil determinar si su colocación en las tumbas se tratase de entierros definitivos o si fuesen trasladados y reinhumados.
- Tres diferentes momentos: cuando se construye el fardo, se hace la matriz de la tumba y cuando se coloca el fardo en la tumba.



Pachacamac - Entierro 82 C



FARDOS EN LOS ANDES CENTRALES

- No se puede establecer una norma única de la elaboración de los fardos en los Andes.
- Una distinción que es importante tener presente es que no todos los individuos enfardados fueron momificados.
- No es posible plantear un origen único o común en relación a este tipo de tratamiento funerario

¿Como estudiar las momias?

- Muchas momias se han estudiado desarrollando los fardos.
- Si bien este es un proceso que brinda mucha información.
- Sin embargo, se trata es a su vez un proceso destructivo.

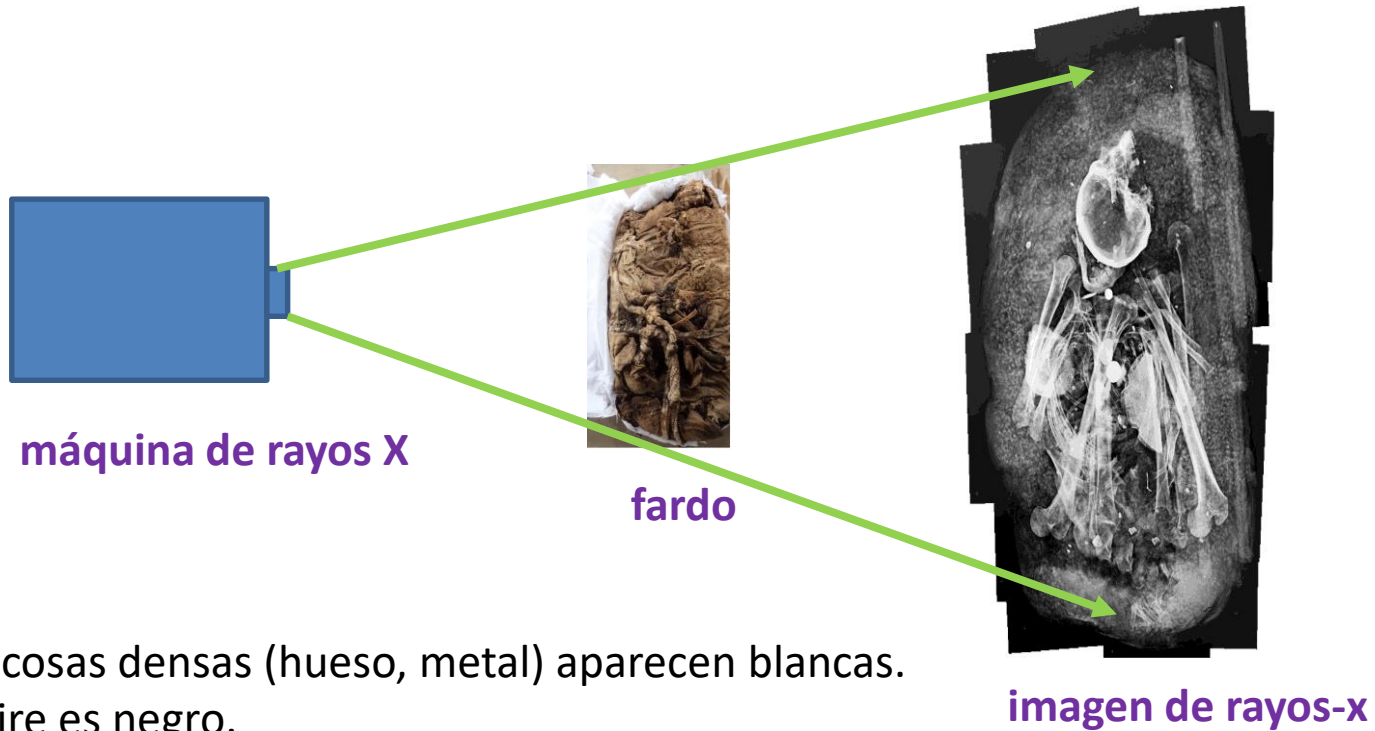


¿Cómo estudiar los fardos y las momias sin destruirlas?

- Estudiamos momias usando técnicas radiográficas.
- Se incluye radiografías digitales simples y tomografías computarizadas.

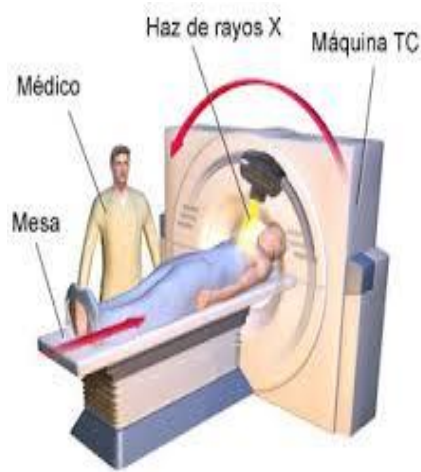


Principios de Rayos X



- Las cosas densas (hueso, metal) aparecen blancas.
 - El aire es negro.
 - Todo en el medio es un tono gris.
- + Se puede hacer en el campo.
- + Rápido y económico.
- El proceso crea una imagen bidimensional de un objeto tridimensional.
- La superposición puede ser muy confusa.

Principios de la Tomografía Computarizada



T
Tomo = Corte
Grafía = Escribir

A
Axial = Relativo al eje
corporal

C
Computarizada =
Sistema Informático

- Las cosas densas (hueso, metal) aparecen blancas.
 - El aire es negro.
 - Todo en el medio es un tono gris.
 - Pero la escala de grises está calibrada y tiene mejor contraste que las radiografías normales.
- + Produce una "pila de rodajas" que se puede reconstruir en tres dimensiones
- + El volumen de la imagen se puede manipular en la computadora
- Pero es caro.
- No es un equipo portable.

Balance General del Uso del CT-Scan

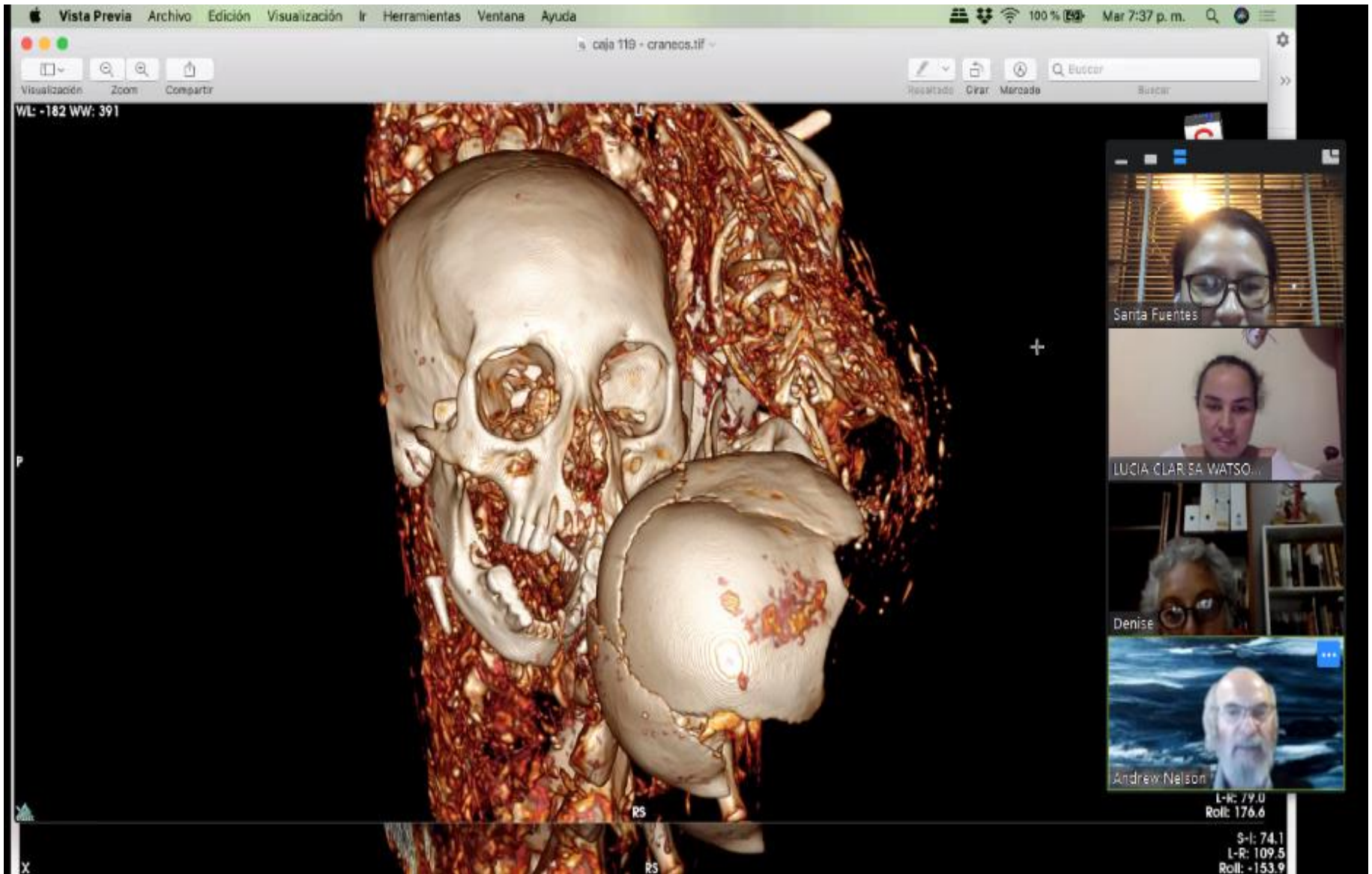
Potencialidades

- ✓ Este método permite trabajos no invasivos ni destructivos.
- ✓ Es confinable para registro métrico, características morfológicas (determinación del sexo y elementos de identificación).
- ✓ Genera reconstrucciones para estudios desde diferentes enfoques.
- ✓ Se requiere un trabajo en equipo inter- multidisciplinario.
- ✓ Facilita el compartir la información virtualmente.
- ✓ Facilita el almacenamiento y difusión de la información.
- ✓ Uso museográfico (impresiones 3D)

Balance General del Uso del CT-Scan

Limitaciones

- CT require de un equipo de de alta resolución.
- Ausencia de métodos validados para estimación de edad con base en este método.
- La no observación no implica necesariamente la ausencia.
- Al ser una técnica relativamente nueva no hay base de datos que permitan hacer estudios comparativos.
- Distorción de la imagen para estudios morfogeométricos.
- ¿El alto costo de este procedimiento?



**Distanciamiento físico, no social...
la investigación no se detiene!**

ANTECEDENTES

Reconstrucción 3D del cráneo de un individuo subadulto preoperación (Vannier et al, 1985)



Reconstrucción 3D del cráneo de un individuo adulto femenino enfardado procedente de la Necrópolis de Miramar (Watson, 2016)



- El primer estudio fue llevado por a cabo Lewin y Harwood-Nash en 1977 en una momia egipcia del museo Royal Ontario (Cox, 2015; Melcher *et al.* 1997).
- Los primeros estudios se enfocaron en:
 - La reevaluación de los hallazgos observados a través de los rayos-x.
 - Las examinaciones del potencial uso del escaneo tomográfico computarizado en campos paleopatológicos (Pickering *et al.* 1990).
- A partir de 1985 se incrementan las publicaciones enfocadas a la descripción de la técnica de momificación, artefactos, preservación y patología (Cox, 2015).

REFERENCIAS DE TRABAJOS DE CT-SCAN CON MATERIAL ARQUEOLOGICO EN LOS ANDES

Muestra	Procedencia	Objetivo de la investigación	Referencia
1 Momia	Momia peruana del Museum of History and Ethnography de Suiza. (1100D.C cal.)	Validación de técnicas no invasivas, como el escaneo tomográfico, para el estudio de materiales antiguos.	Rühli, 2015
4 Fardos	Tres Ventanas (8000-10000 antes de nuestra era)	Se evalúa el impacto de la adaptación a las alturas y la limitada presión parcial del oxígeno como variable de la diversidad en poblaciones pasadas. Aborda las condiciones de vida al inicio en las Américas, desde una perspectiva paleopatológica, enfocándose en el estudio de la arterosclerosis.	Wann, 2015
20 Fardos	Sólo uno de ellos es del Perú, específicamente de la costa central. (1415+/- 16 d.C.)	Evalúa el grado de contracción de los tejidos blandos usando datos de escaneo tomográfico.	Sydler <i>et al.</i> , 2015
39 Cráneos	Sólo 6 son del Perú: Pachacamac, Lima y Pisco.	Evalúa la relación del tamaño del seno maxilar y la cavidad nasal en muestras de diferente procedencia.	Butaric <i>et al.</i> , 2010.
51 Fardos	Costa Central del Perú: Huallamarca, Pedreros, Rinconada La Molina y Puruchuco. (1000-1534 DC)	Determina el estatus social de los individuos, correlacionándolos con enfermedades cardiacas en los grupos antiguos peruanos. Se enmarca en el proyecto macro de investigación de la arterosclerosis en momias antiguas del grupo HORUS.	Sutherland <i>et al.</i> , 2014.
137 Fardos	Sólo 51 fardos son del Perú (Costa Central): Huallamarca,	Se estudia la arterosclerosis de las poblaciones pre-industriales.	Thompson <i>et al.</i> , 2013.

PACHACAMAC 1100 -1470 d.C

- En 2015, se realizaron los trabajos de rescate arqueológico en el Sector 3 de la Zona Monumental de Pachacamac.
- Permitted the recovery of the testimony of the funerary contexts of Pachacamac.
- The area of excavations of the archaeological rescue for the construction of the National Museum of Archaeology (MUNA)



El sector 3 era cementerio pre-hispánico





Recuperando el testimonio de los contextos funerarios tardíos de Pachacamac.

El trabajo que presentamos hoy es el resultado preliminar del estudio colaborativo de los fardos funerarios del Intermedio Tardío (1100 - 1470 d.C) recuperados de estas excavaciones.

¿Por qué estudiar fardos?

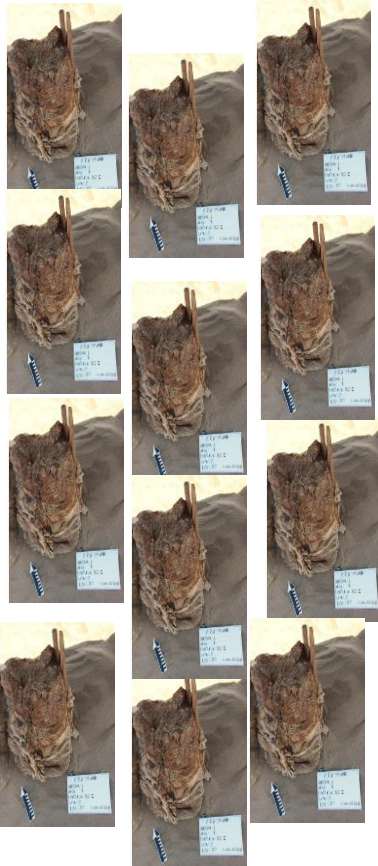
- Los fardos son microcosmos de la identidad biológica y cultural de las personas del pasado.
- El Qhapaq Ñan sirvió para conectar y articular el sitio de Pachacamac en tiempos tardíos, por lo que en este lugar podremos encontrar entierros de personas locales como posiblemente de otros sitios



En 2015

100 contextos funerarios

72 fardos



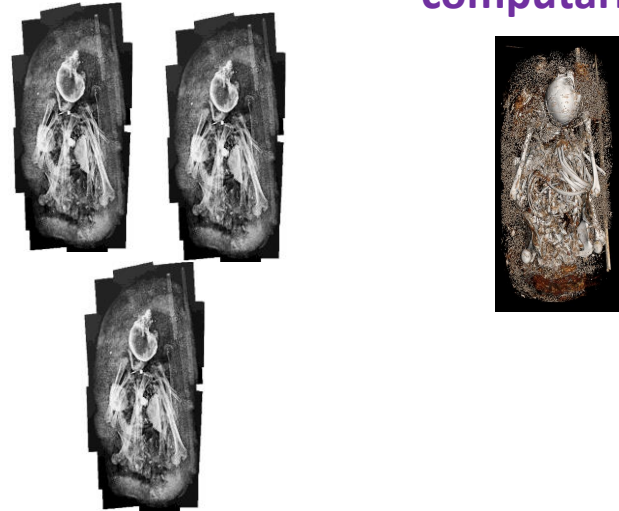
En la temporada de 2019

28 fardos radiografiadas

54 fardos examinadas



18 fardos tomografía computarizada



un proceso de selección



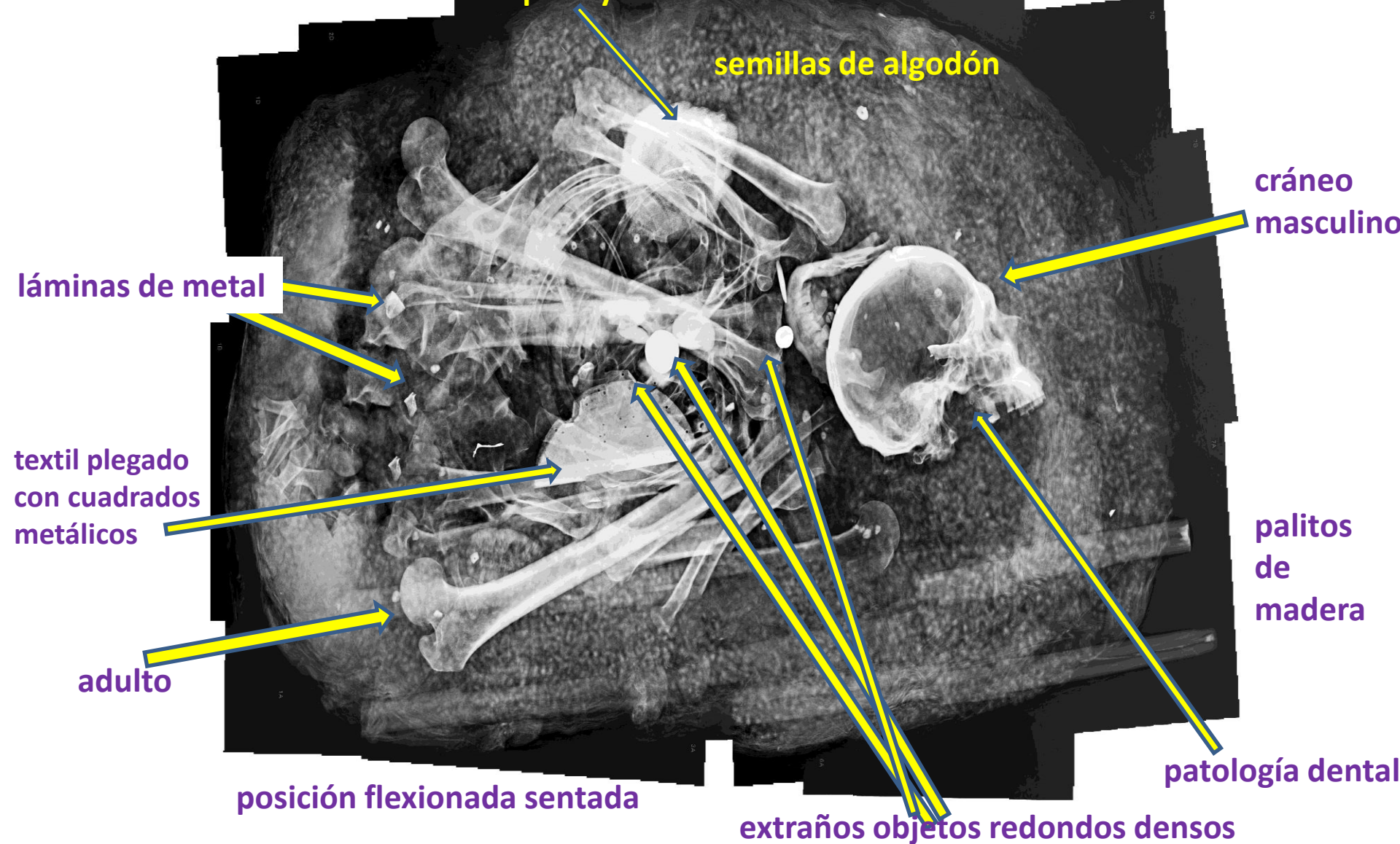
¿Cómo tomar las placas de rayos-x?





Nuestro proceso de rayos-X es digital e inalámbrico

¿Cómo leer las placas?



Tomografía computarizada



**Se examinaron 18 momias de Pachacamac en 2 sesiones
(La clínica brindó un servicio exclusivo para este Proyecto
de Investigación)**

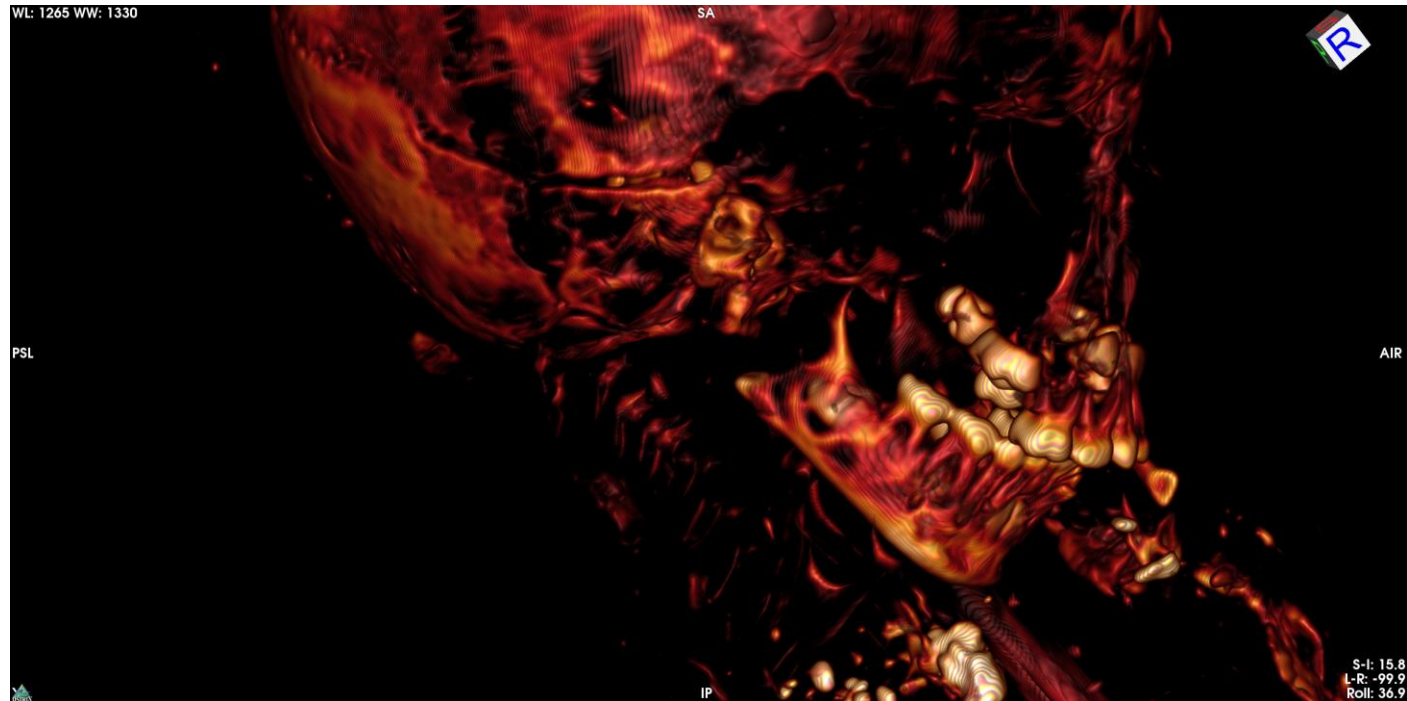


SA



IP

Posibilidad de caracterizar el perfil biológico y cultural del individuo al interior del fardo.



ENTIERRO 71 E

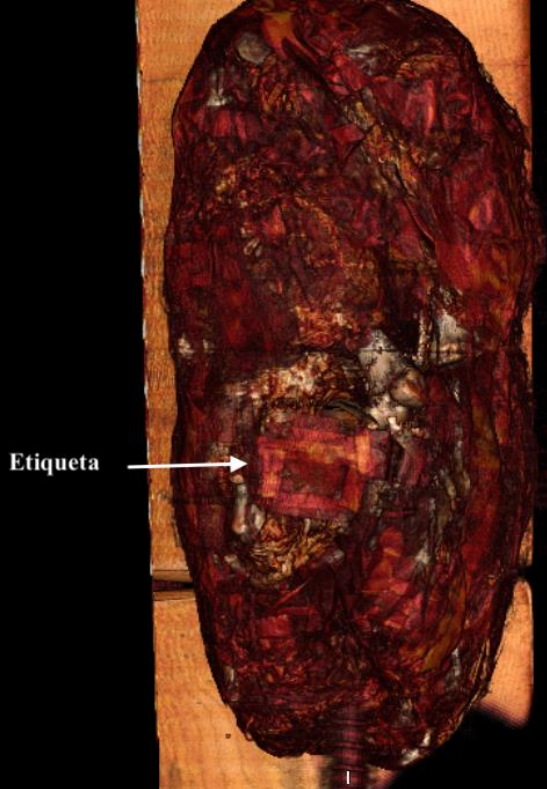
CAJA 111

Sub-adulto

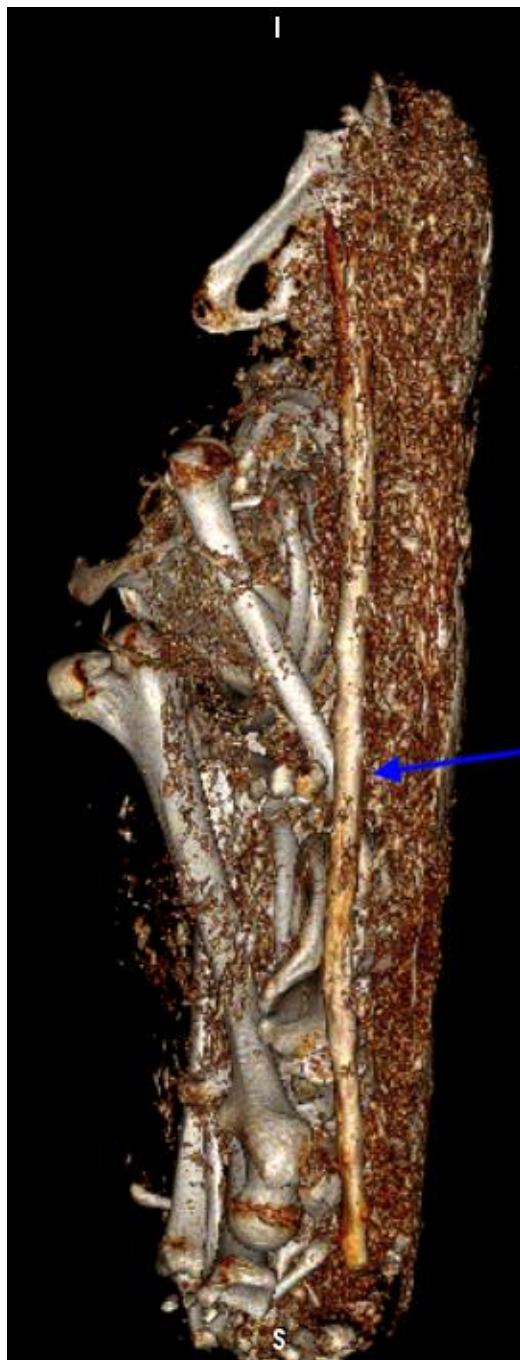
Sexo No determinable

Edad: 3 años +/- 12 meses. (Ubelaker 1999)

Ofrendas: No presenta elementos asociados



Identificar material asociado



ENTIERRO 26 E

CAJA 105

Adulto

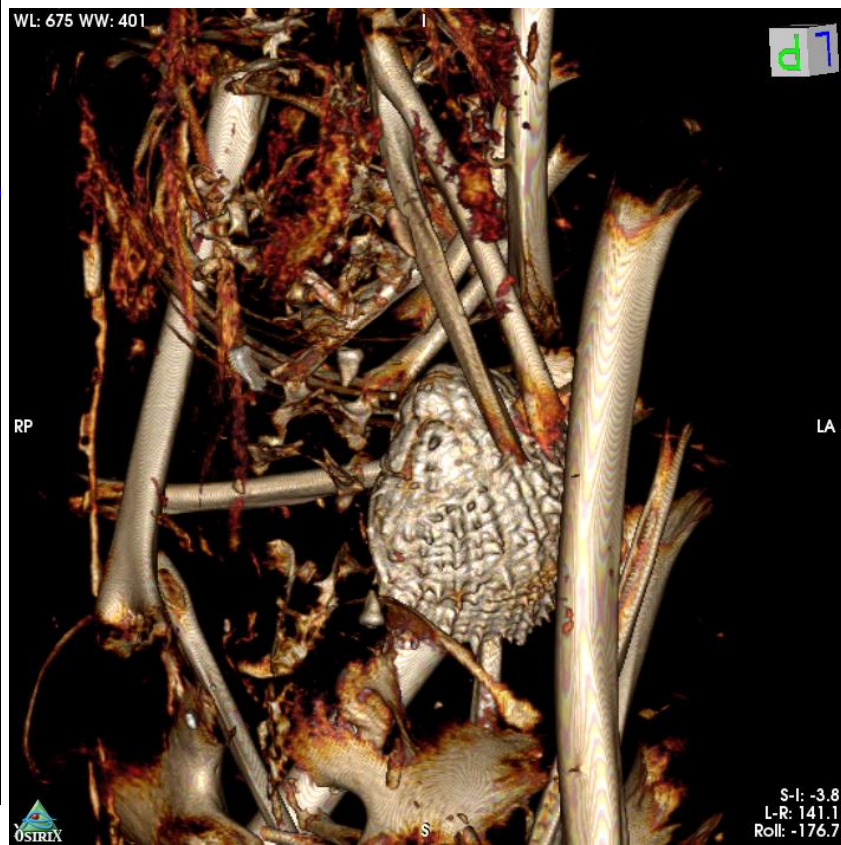
Sexo: Masculino

Estatura: 1.56 +/- 3.42 cm
(Genovés 1967)

Ofrendas:

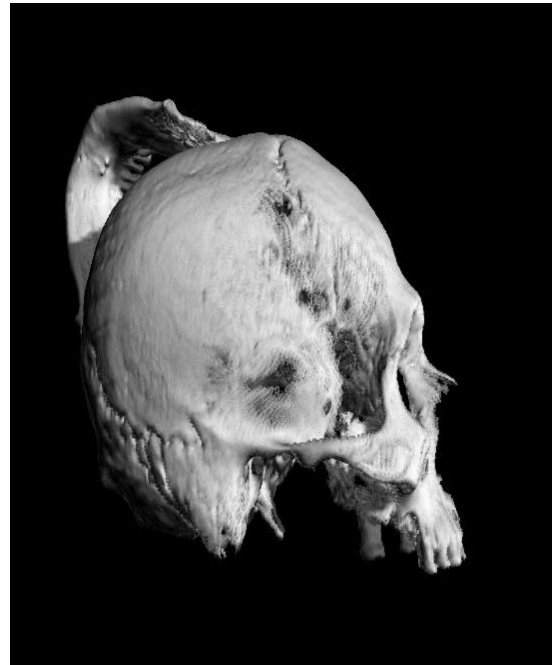
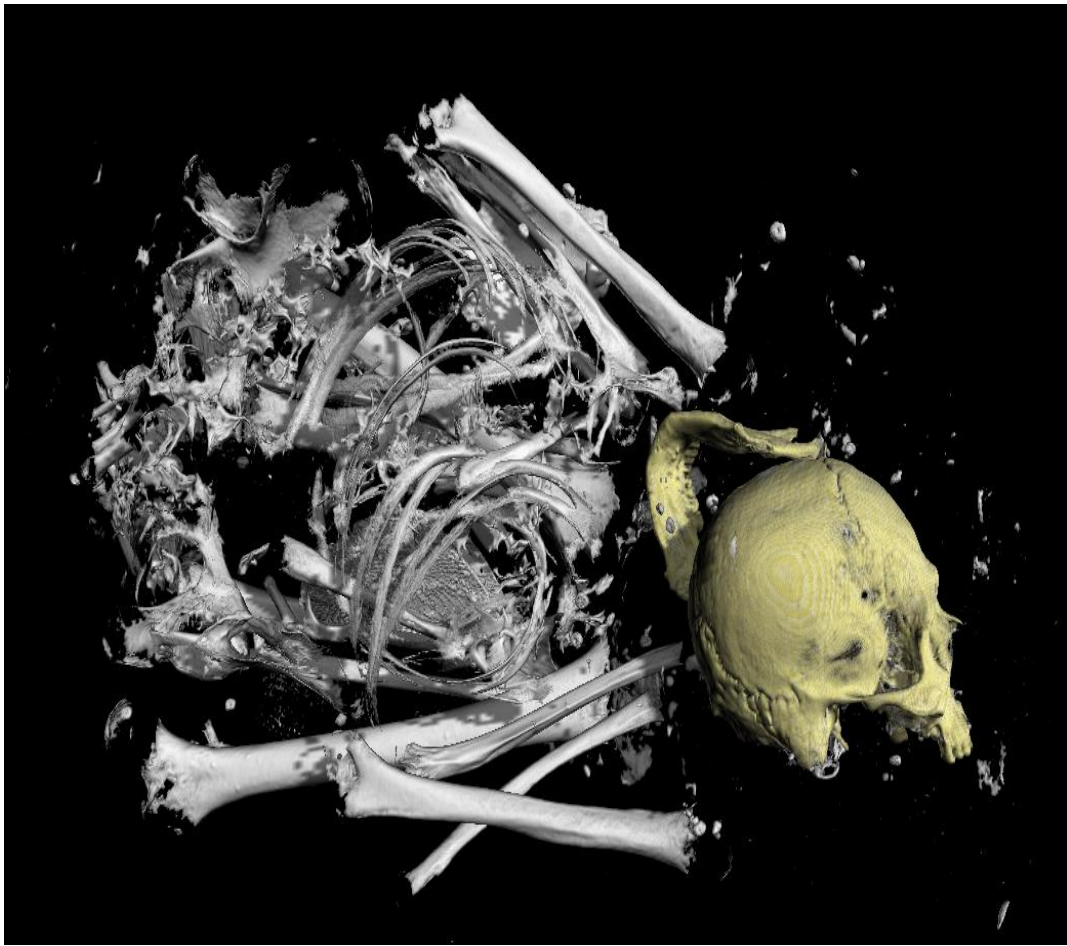
Vara de madera de 66.28cm de largo
Spondylus s.p.

WL: 675 WW: 401



OSIRIX

S-I: -3.8
L-R: 141.1
Roll: -176.7



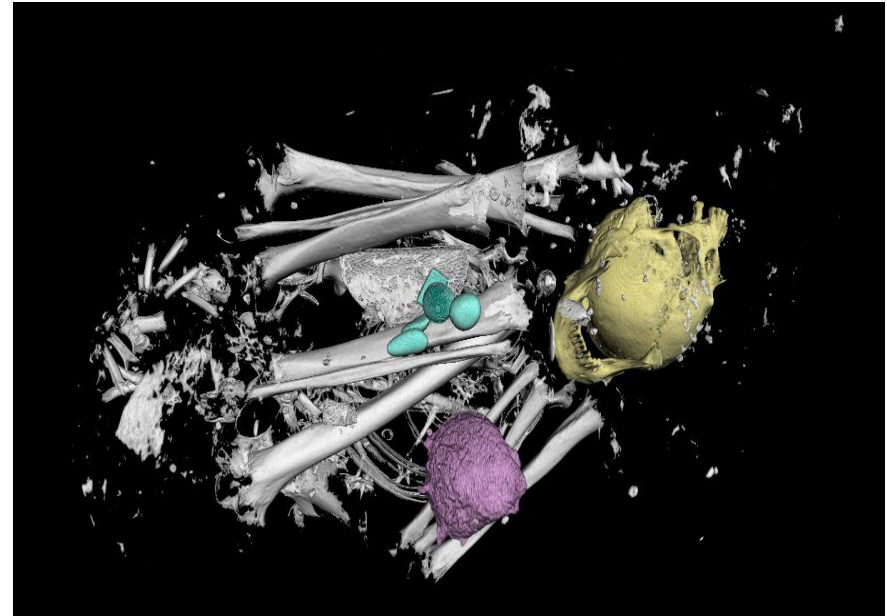
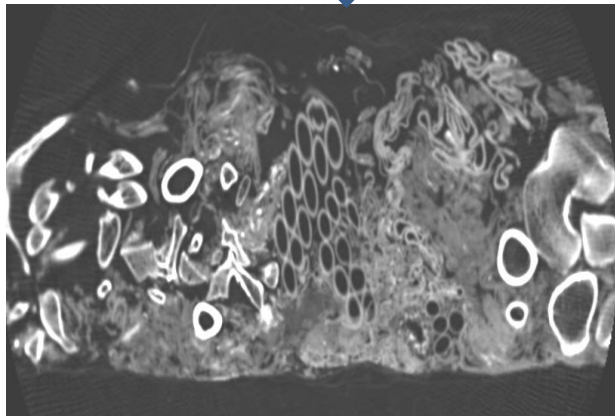
Es posible aislar huesos o artefactos para verlos en detalle

Nuestra Muestra

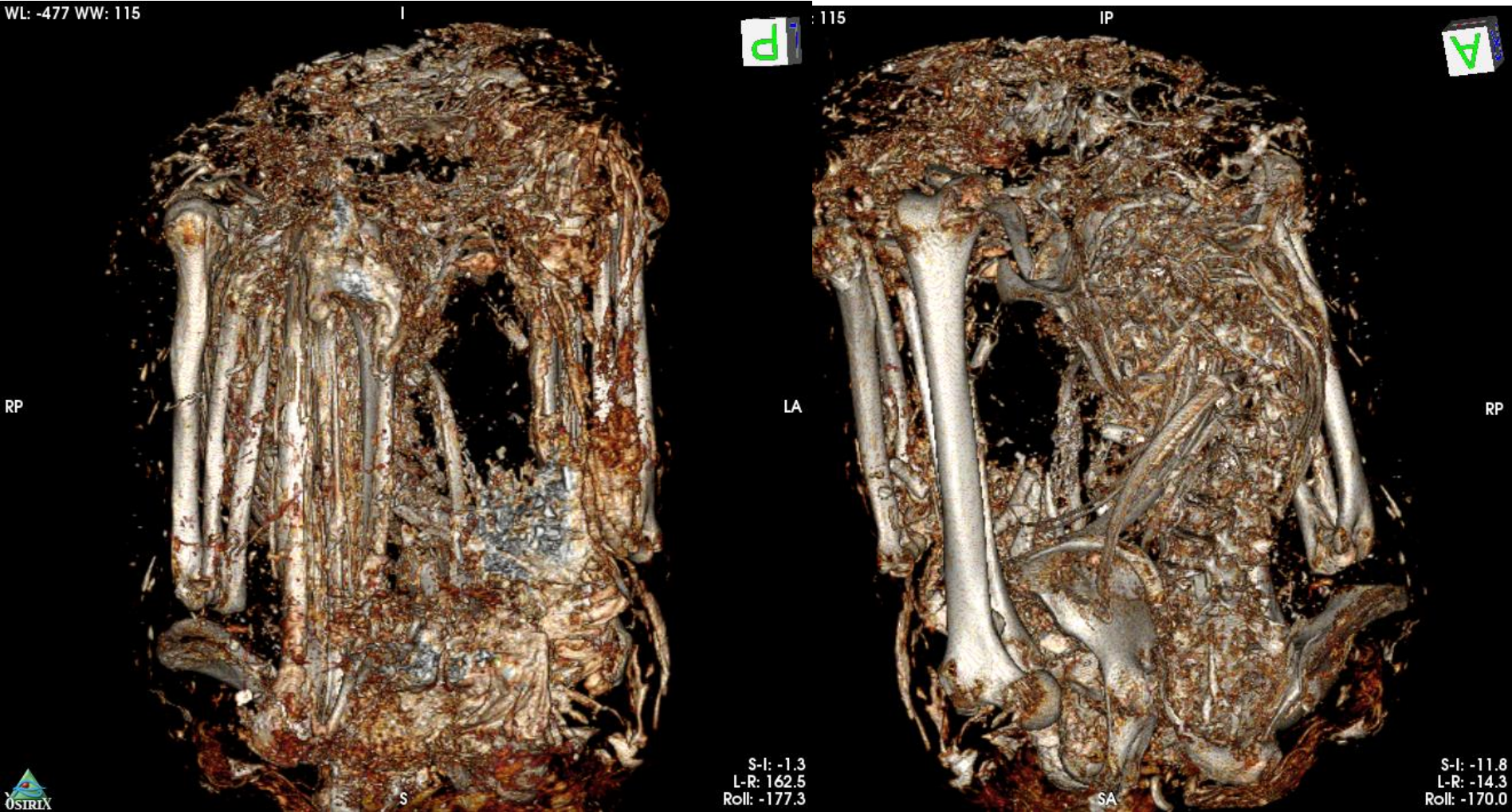
- **54 fardos examinados**
- **27 adultos y 22 subadultos (6 no determinados)**
- **De los adultos, 11 hombres y 8 mujeres (8 no determinados)**
- **Los subadultos incluyen neonatos, infantes, juveniles y adolescentes**
- **Este corpus no demuestra una preferencia o exclusión de ninguna categoría de género o edad.**

Prácticas Funerarias

- Los adultos están flexionados y los neonatos, infantes y la mayoría de los juveniles están extendidos.
- Muchos fardos contienen artefactos, que incluyen: Spondylus, láminas de metal, implementos de tejido, tubos de caña, piedras, mazorcas y granos de maíz, mates, pinzas y un palo de madera



- Manipulación del cuerpo: Varios fardos no tenían el cráneo del individuo que se encuentra dispuesto al interior.



Vista anterior

Vista posterior

Entierro 76 A - Caja 115



Entierro 84

¿Un posible asesinato ritual?

- Trauma peri-mortem severo en la frente.
- La modificación fronto-occipital es extrema.
- No tiene ofrendas funerarias.
- Posición decúbito ventral flexionado, con los brazos detrás de la espalda



SOBRE PACHACAMAC (1100d.C-1470d.C)

Esta es una primera mirada del material que permite abrir diferentes líneas de investigación.

Las líneas de investigación específicas que se desarrollarán son:

- Descripción de artefactos funerarios.
- El tratamiento de los subadultos.
 - Específicamente la posición del cuerpo en relación con su edad.
- Procesos tafonómicos
- Paleopatología
- y mucho más...

CONCLUSIONES

- El uso del CT-Scan es una herramienta poderosa para el análisis de fardos funerarios preservando el contexto.
- Es importante integrar la mayor cantidad de información contextual sobre los fardos.
- A partir las observaciones de las autopsias virtuales se puede complejizar sobre aspectos sociales de los Andes.
- La información trabajada con base en el CT-Scan permite abordar diferentes temas de investigación en el campo de la bioarqueología.
- La data obtenida de Pachacamac es un punto de partida para entender diferentes aspectos de sociedades contemporáneas de períodos tardíos.

AGRADECIMIENTOS

- **Dr. Rabanilla – Osteoray S.A.C.**
- **Resocentro Medica, S.R.L.**
 - **Dr. Rodrigo Escalante.**
 - **Fiorella Puccio Vega.**
 - **Lic. Edith Jube Fuentes.**
- **Ministerio de Cultura.**
- **SCIL Animal Care Company.**
 - **Micheal Noël.**
 - **David Clarke.**
- **Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.**

Información de contacto:

- **ANDREW NELSON**
anelson@uwo.ca
- **LUCIA WATSON**
luciawatson111@gmail.com