

Ensayo gráfico:

CRÁNEO DE LLAMA FRENTE A CRÁNEO TRIDÁCTILO REPTILIANO TIPO J: ¿LA VERDAD?
Comparación basada en evidencia mediante tomografías computarizadas y
reconstrucción avanzada de imágenes 3D.

Por el Dr. K. H. Fung (RAE de Hong Kong, China)

Julio de 2026

Todos los derechos reservados © K H Fung / Tridactyls.org

AGRADECIMIENTOS

- El autor agradece a Tridactyls.org (<https://tridactyls.org>) el permiso para utilizar en este estudio científico los conjuntos de datos DICOM de TC disponibles en su sitio web.
- El autor agradece a DigiMorph.org (<https://www.digimorph.org>) el permiso para utilizar en este estudio científico el modelo de TC 3D de Lama glama disponible en su sitio web.

SECCIÓN I: ANTECEDENTES

- Desde 2016 se ha descubierto cerca de la región de Palpa-Nazca, Perú, una colección de cuerpos desecados con 3 dedos en las manos y 3 en los pies, conocidos en conjunto como «tridáctilos».
- Los tridáctilos tipo J fueron denominados «reptilianos» porque presentaban piel de aspecto reptiliano y algunos contenían huevos. Medían unos 60 cm de altura, eran bípedos y mostraban una anatomía claramente distinta de la humana y de la de otros animales conocidos.
- Un artículo revisado por pares de José de la Cruz Ríos López et al., publicado en 2021 en International Journal of Biology & Biomedicine, titulado «Applying CT-scanning for the identification of a skull of an unknown archaeological find in Peru» (Referencia 1), intentó hacer corresponder un modelo 3D de una caja craneal de llama disecada digitalmente e invertida de atrás hacia delante con el cráneo tridáctilo tipo J, sin abordar por completo el espécimen. En la página 63 afirmó que el hallazgo «arqueológico», referido como «Josephina» o «Josefina», tenía una cabeza compuesta por una caja craneal deteriorada de llama. Esto generó grandes controversias y un intenso debate sobre si el descubrimiento era un fraude.
- Para disipar errores de interpretación y controversias, es necesario responder una pregunta concreta: «¿Puede una caja craneal de llama disecada e invertida imitar el cráneo de un tridáctilo reptiliano tipo J?»

SECCIÓN II: MATERIALES Y MÉTODO

- Cráneo de llama: se descargó de DigiMorph un modelo de TC 3D en formato .stl del cráneo de Lama glama, nombre científico de la llama (Referencia 2). El cráneo completo se disecó digitalmente para conservar la caja craneal, que después se invirtió de atrás hacia delante como «caja craneal de llama disecada e invertida» (CLDI) para compararla con los cráneos tridáctilos.
- Cráneo tridáctilo tipo J: se descargaron de Tridactyls.org los conjuntos de datos DICOM de TC de los especímenes «Josefina», «Luisa» y «Alberto» (Referencia 3). Se crearon modelos 3D mediante visualización de superficie sombreada (SSD), fijando en el programa DICOM OsiriX un umbral apropiado para hueso (Referencia 4), y se exportaron como archivos .stl. Luego se realizó una segmentación digital para aislar los modelos craneales con el programa de modelado 3D Meshmixer (Referencia 5).
- Las tomografías computarizadas producen de forma inherente modelos 3D de tamaño preciso, útiles para la comparación. Se realizó una comparación vertical, apilada, en lugar de una disposición lado a lado, para reducir el error de paralaje en varias proyecciones estándar. También se compararon secciones de corte equivalentes.
- Se identificaron y rotularon los puntos de discrepancia. La nomenclatura anatómica de Lama glama se basa principalmente en Rosu et al. (2024) (Referencia 6).

SECCIÓN III: HALLAZGOS

Cráneo de llama:

- El modelo 3D obtenido de DigiMorph corresponde a un cráneo completo de Lama glama (Figura 1).
- López comparó, mediante TC y reconstrucción 3D, solamente el segmento craneal del cráneo de llama y lo invirtió de atrás hacia delante para compararlo con el cráneo completo de los tridáctilos.
- La caja craneal ocupa menos de la mitad de la porción posterior y superior del cráneo de la llama (Figura 2).
- Si el cráneo tridáctilo se hubiera construido físicamente a partir de un cráneo de llama, habría sido necesario retirar gran parte de este, dejando superficies de corte muy extensas y marcas de herramientas inevitables, fáciles de identificar en la TC (Figura 3).
- Como el gran foramen magno posterior se gira hacia delante para coincidir con la boca tridáctila, López también propuso añadir huesos de otros animales, modelados como aparato bucal tridáctilo, para rellenar el orificio. No precisó qué animal se habría usado, cómo podría haberse hecho exactamente en un esqueleto antiguo ni presentó evidencia (Figura 4).

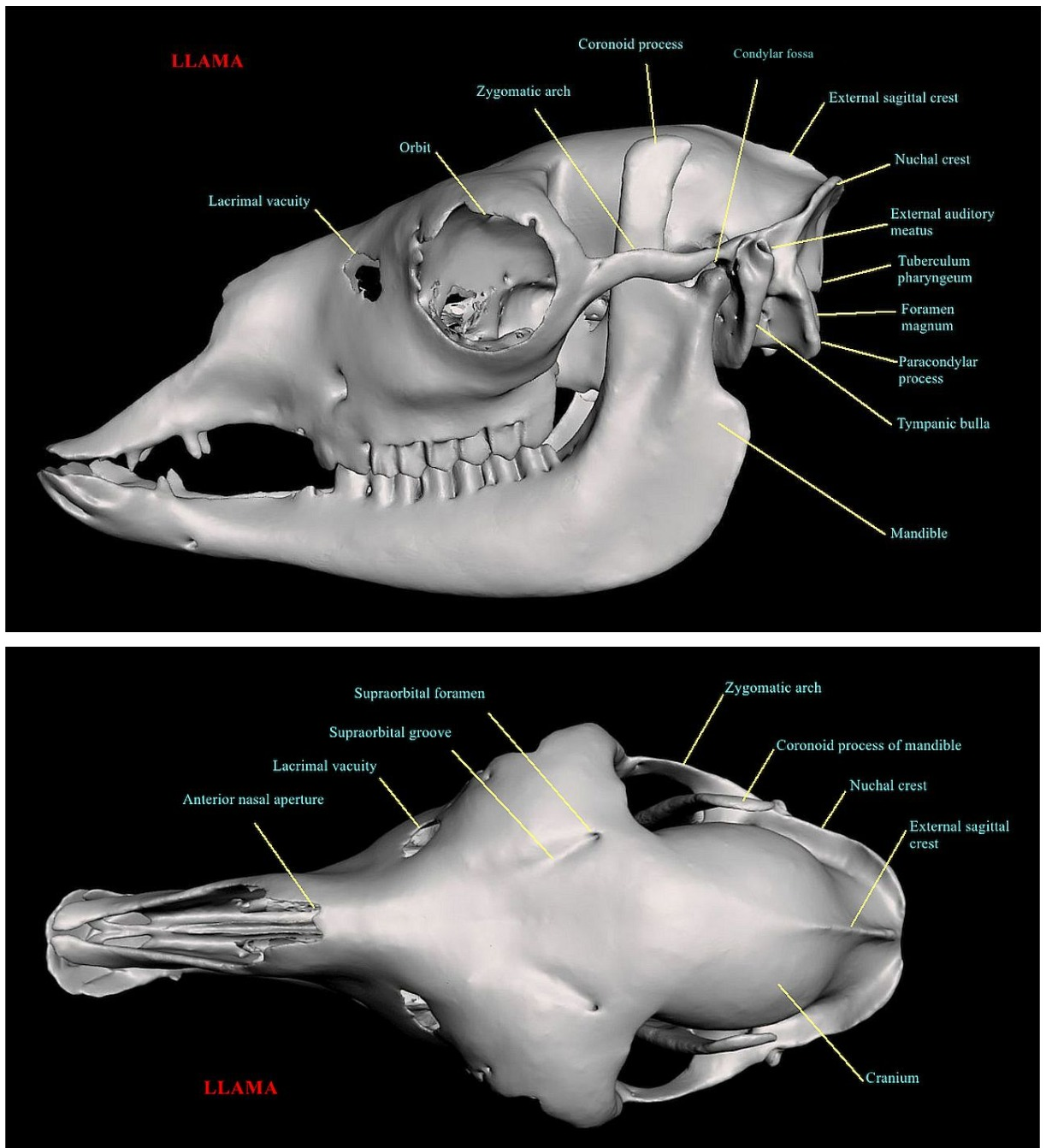


Figura 1: Modelo de TC 3D. Vista lateral (imagen superior) y vista superior (imagen inferior) del modelo digital 3D del cráneo de llama (*Lama glama*), creado a partir de la TC descargada de DigiMorph, con la anatomía rotulada.

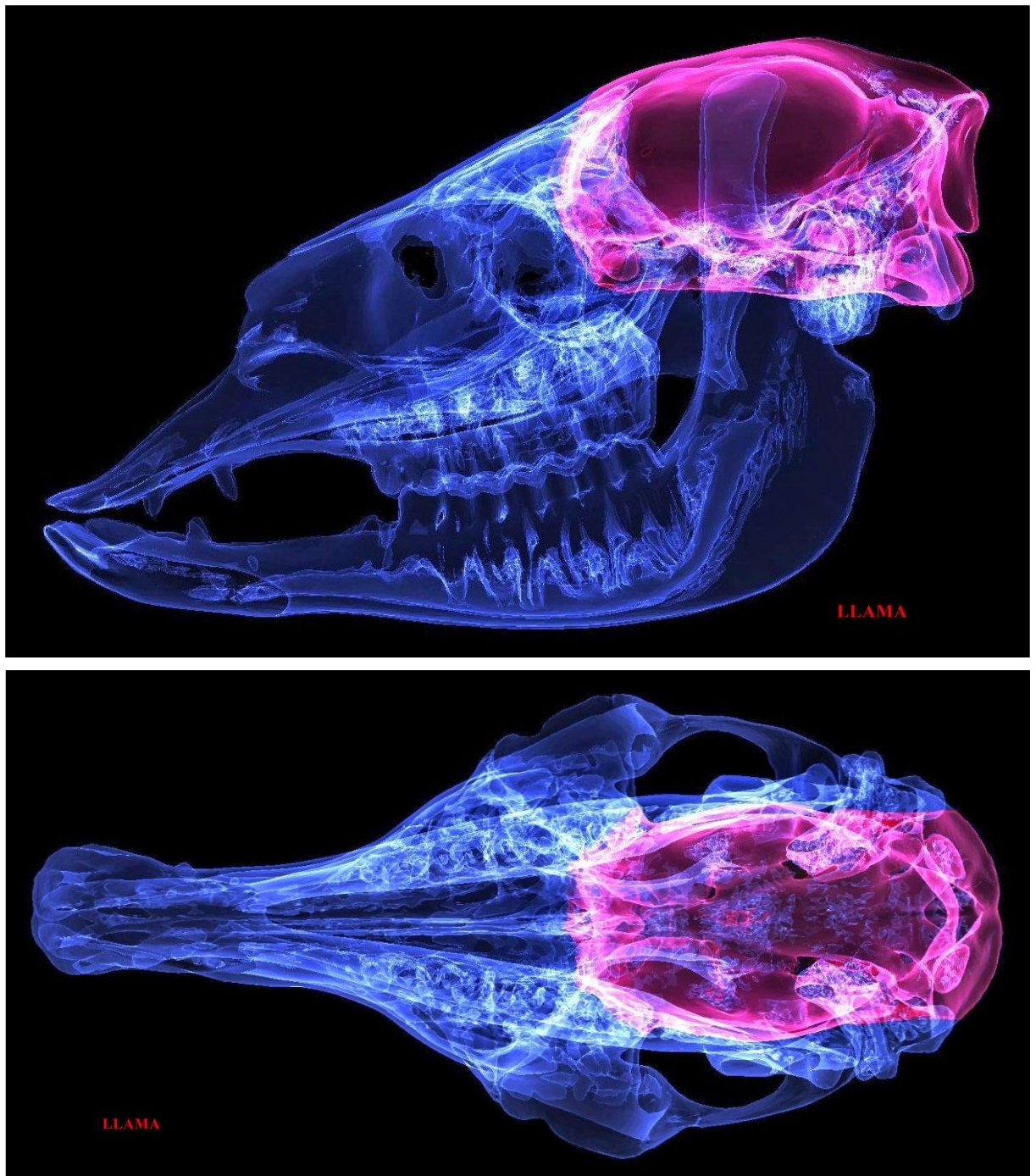


Figura 2: Modelo de TC 3D. Vista lateral (imagen superior) y vista superior (imagen inferior) del modelo digital 3D semitransparente del cráneo de llama (*Lama glama*), que muestra la ubicación y el tamaño relativo de la caja craneal (en rojo).

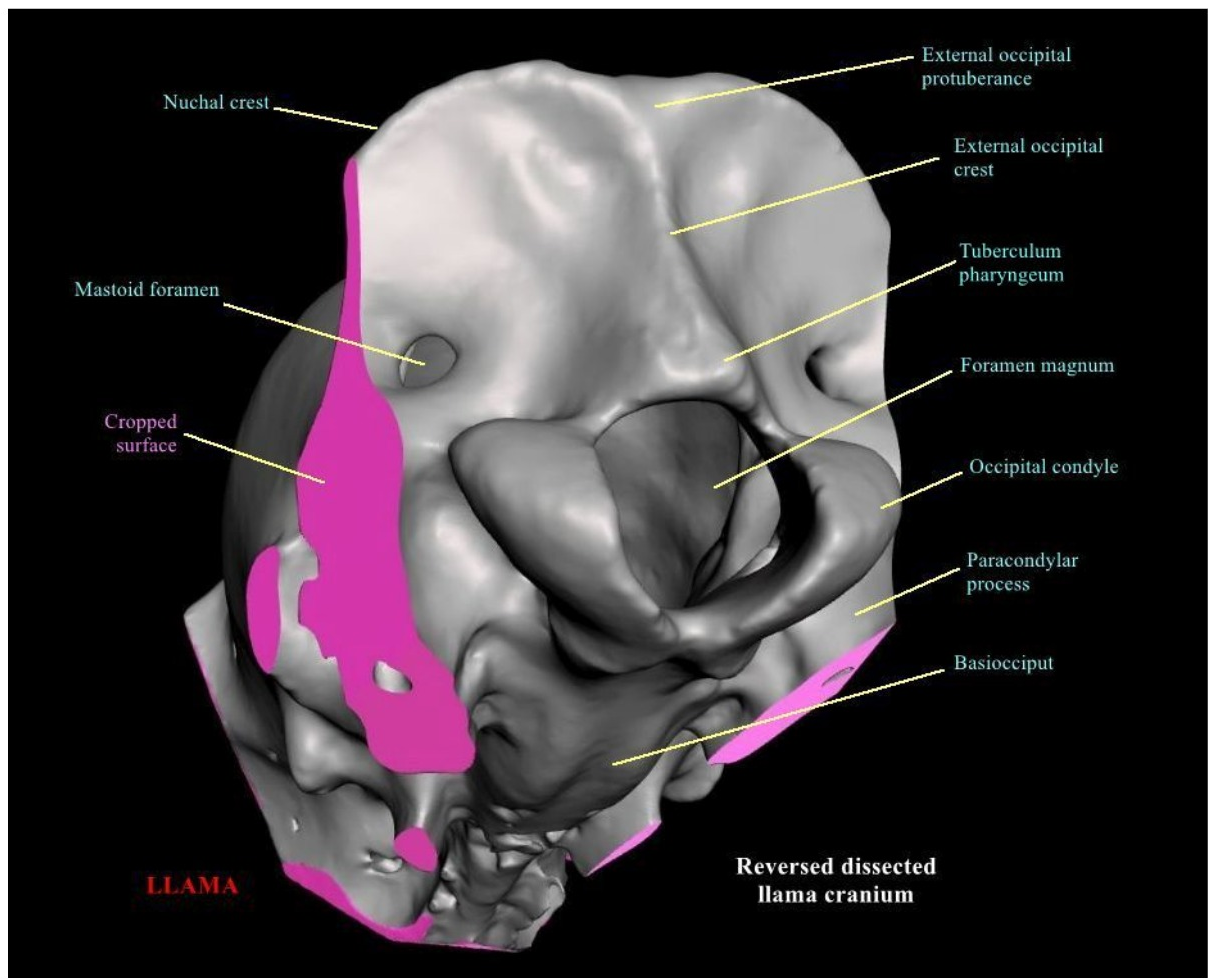


Figura 3: Modelo de TC 3D de la caja craneal de llama disecada digitalmente, vista desde atrás. Obsérvense las extensas superficies de corte (en rosa) necesarias para hacerla coincidir con el cráneo tridáctilo. Estas marcas no podrían pasar inadvertidas en una TC 2D o una reconstrucción 3D. En el modelo de López, la parte posterior de la caja craneal se hace corresponder con la cara tridáctila al invertirla de atrás hacia delante. El gran orificio del foramen magno tendría que rellenarse para imitar el aparato bucal tridáctilo.

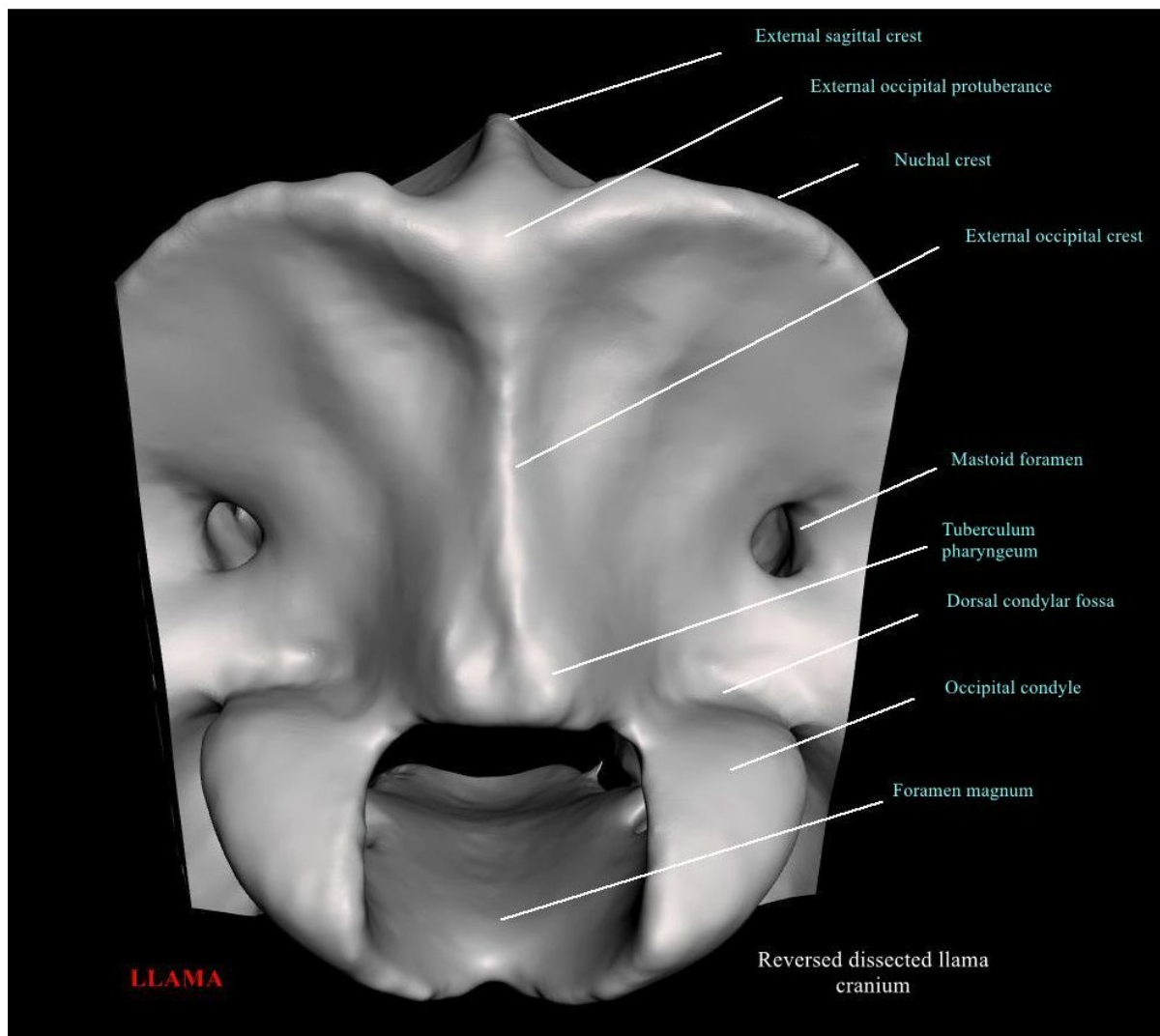


Figura 4: Modelo de TC 3D de la caja craneal de llama disecada digitalmente, vista desde atrás y con detalles anatómicos. Se comparará con la cara de los tridáctilos.

SECCIÓN III: HALLAZGOS

- ❑ López incluyó solamente el cráneo de 'Josefina'. Este estudio compara 3 cráneos tridáctilos: 'Josefina', 'Luisa' y 'Alberto'. Sus rasgos faciales varían; por ejemplo, la cresta supraorbitaria es menos visible en 'Alberto' (Figura 5).
- ❑ La caja craneal de llama es, por sí sola, mayor que los 3 cráneos tridáctilos completos. Los tridáctilos son más redondeados por arriba y menos abultados lateralmente, mientras que la caja craneal de llama es bastante plana en su parte superior (Figuras 6 y 7).
- ❑ La caja craneal de llama tiene huesos muy gruesos, más del doble que los tridáctilos, superficies internas y externas lisas y estructuras robustas, como la cresta nucal y la cresta sagital externa. Los tridáctilos presentan huesos delgados e intactos y marcas prominentes de circunvoluciones en la tabla interna. No poseen equivalente de la cresta sagital externa. La cresta nucal de la llama es mucho más robusta que las crestas supraorbitarias tridáctilas (Figuras 7 a 10).
- ❑ Las grandes órbitas tridáctilas tienen rebordes definidos y una fisura orbitaria alargada e inclinada. En la caja craneal de llama solo hay un foramen mastoideo redondo, sin equivalente de las órbitas tridáctilas (Figura 10).
- ❑ En los tridáctilos, el foramen magno y el cuello se ubican en la base del cráneo. En la llama, el foramen magno posterior se trasladó hacia delante para hacerlo corresponder con la boca. La boca tridáctila es cónica, con placas superior e inferior articuladas lateralmente (Figuras 10 y 11).
- ❑ El tubérculo faríngeo prominente de la llama, situado sobre el foramen magno, no puede corresponder a la nariz vestigial tridáctila; sus formas son distintas (Figuras 6 y 10).
- ❑ Los tridáctilos tienen múltiples espacios sinusales dentro de los huesos craneales; la llama carece de ellos (Figura 17).
- ❑ El occipucio tridáctilo muestra hueso intacto, sutura occipital y cresta occipital interna. La zona correspondiente en la llama pertenece a las regiones frontal y etmoidal y presenta una amplia superficie de corte, bordes irregulares y 2 grandes aberturas, sin tablas interna y externa intactas (Figuras 6, 7, 8, 12 y 13).
- ❑ Los forámenes de la base craneal de la llama no corresponden a los de los tridáctilos (Figuras 14 y 15).

SECCIÓN III: HALLAZGOS (continuación)

- ❑ Entre las peculiaridades tridáctilas hay 3 grandes depresiones óseas y otras menores en los huesos faciales. Se ha propuesto que sean fosetas térmicas. Son estructuras únicas, ausentes en la caja craneal de llama (Figura 16).
- ❑ La forma detallada de las cápsulas óticas y sus estructuras internas no coincide entre la llama y los tridáctilos (Figuras 17 y 18).
- ❑ Los moldes endocraneales digitales creados a partir de los modelos de TC 3D muestran múltiples diferencias (Figuras 19 y 20). El endocráneo de llama mide 244 ml y es un 14 % mayor que el de 'Luisa', de 214 ml.
- ❑ Las diferencias principales se resumen en una tabla (Figura 21).

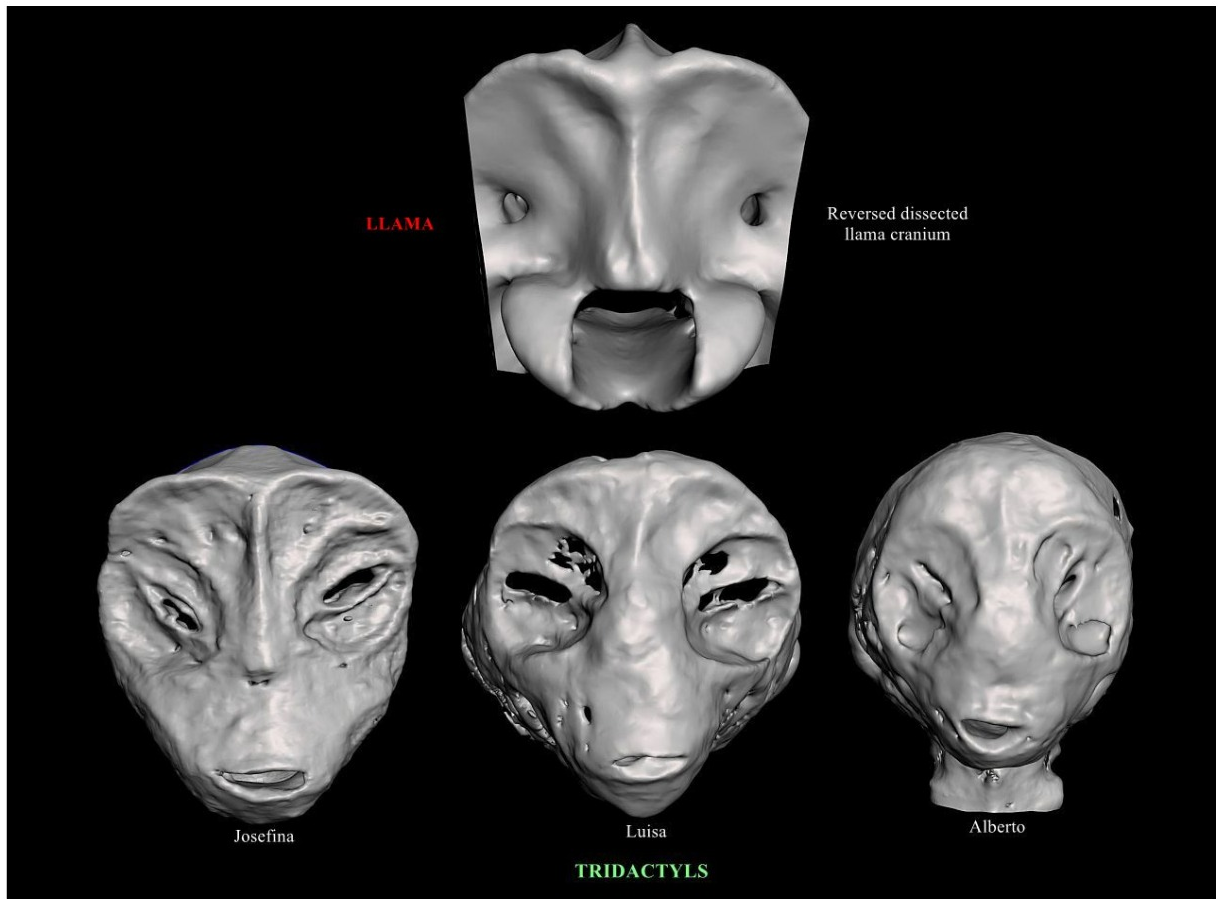


Figura 5: Modelo de TC 3D de la 'cara' formada por la parte posterior de la caja craneal de llama disecada (imagen superior), comparada con las caras de 3 cráneos tridáctilos (imágenes inferiores). Los tridáctilos presentan una cara cordiforme y mentón puntiagudo. Destacan las órbitas muy grandes, con rebordes definidos y fisuras alargadas e inclinadas. Existen variaciones individuales en las crestas óseas de la parte superior de la cara. En Alberto, la frente es casi redondeada y carece de crestas definidas.

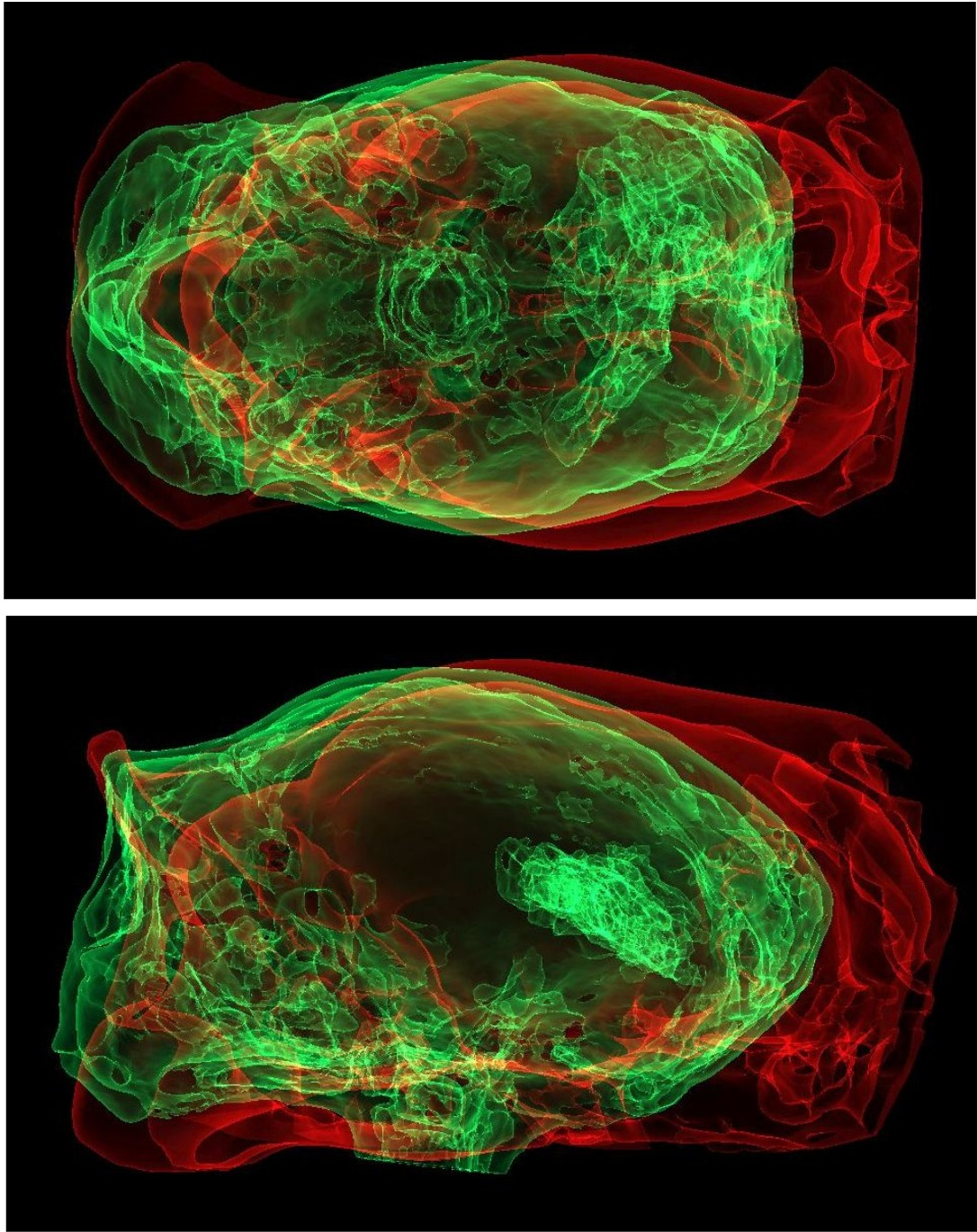


Figura 6: Modelo de TC 3D de la caja craneal de llama (rojo) alineada y superpuesta al aspecto anterosuperior del cráneo de 'Josefina' (verde), en semitransparencia. La vista superior (arriba) y la lateral izquierda (abajo) muestran el mayor tamaño y el contorno menos redondeado de la caja craneal de llama.

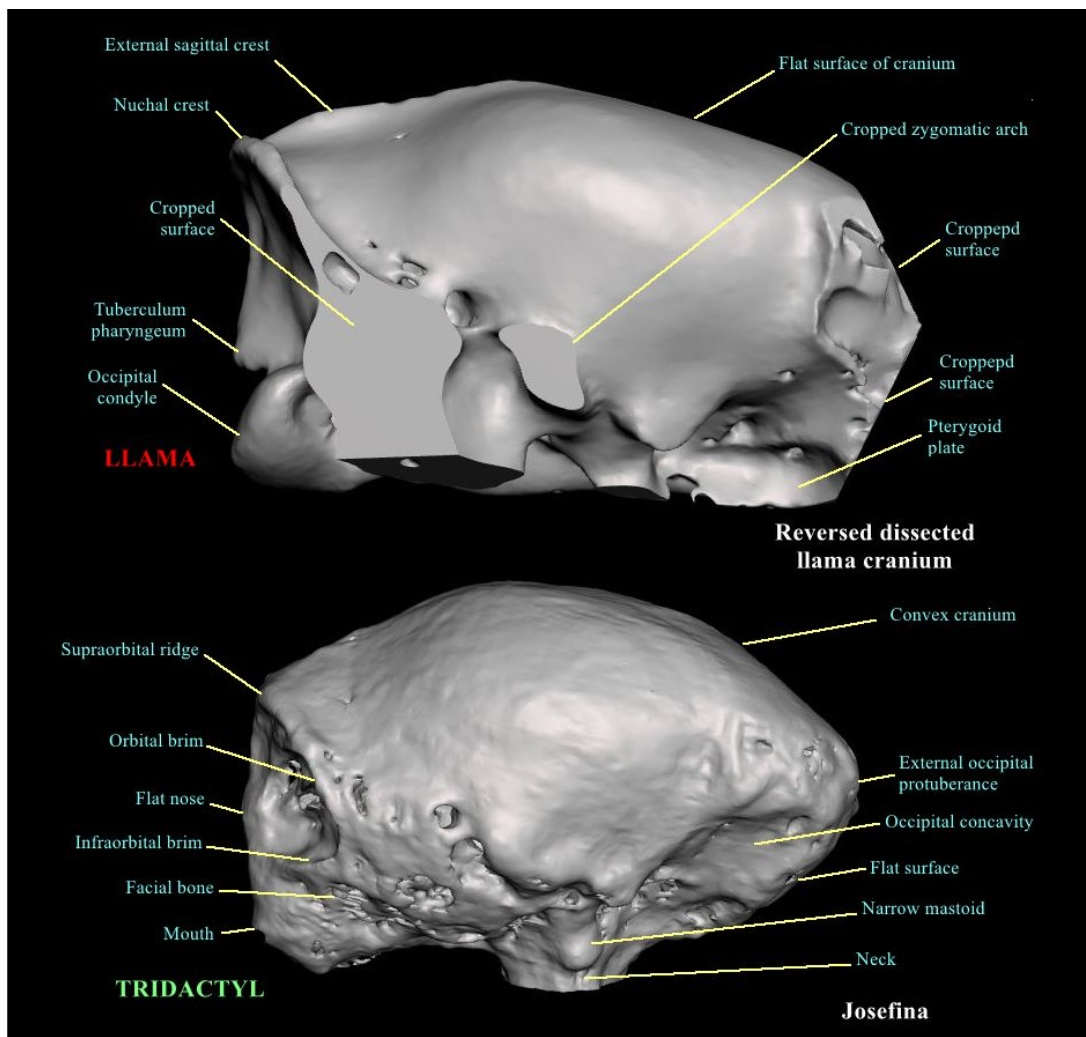


Figura 7: Comparación lateral de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). Se rotulan las discrepancias principales. En la llama hay superficies de corte prominentes en la apófisis paracondilar y la bulla timpánica, el arco cigomático y las fosas etmoidales. La parte superior es plana y posee una cresta sagital externa prominente. El cráneo tridáctilo es más redondeado y presenta estructuras bucales y faciales más delicadas. Su región occipital tiene hueso sólido, concavidades musculares bilaterales y apófisis mastoides estrechas a ambos lados del cuello. No se observó deterioro óseo en 'Josefina'.

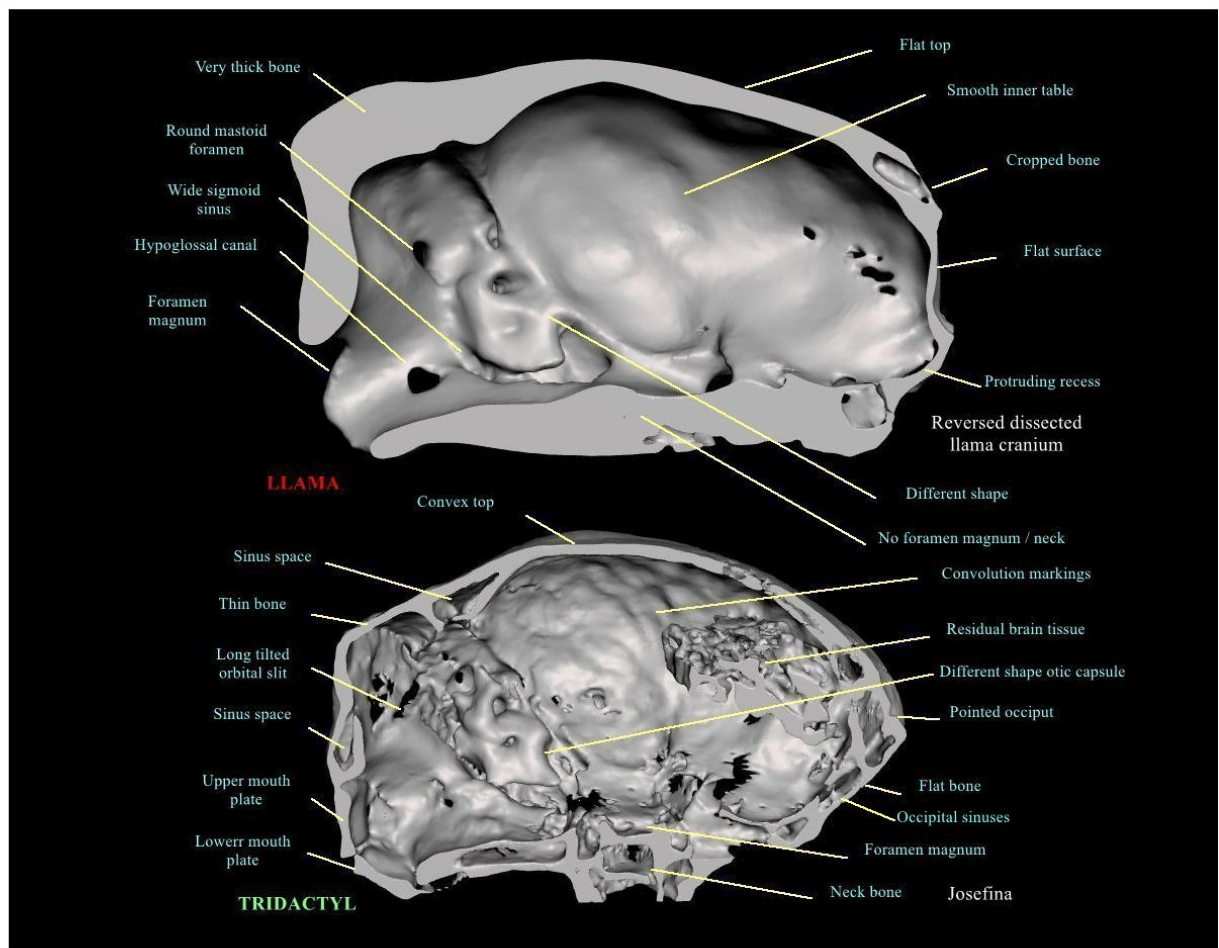


Figura 8: Comparación de la cara interna de la mitad derecha de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). La llama presenta huesos sólidos muy gruesos, sobre todo en la base y sobre el foramen magno, y una tabla interna lisa. El tridáctilo muestra huesos delgados y definidos, además de placas bucales superior e inferior, en contraste con el orificio del foramen magno de la llama. Detrás de la boca no hay un orificio equivalente al conducto hipogloso de la llama. El foramen magno tridáctilo está en la porción media de la base y se asocia con el cuello; no existen estructuras equivalentes en la llama.

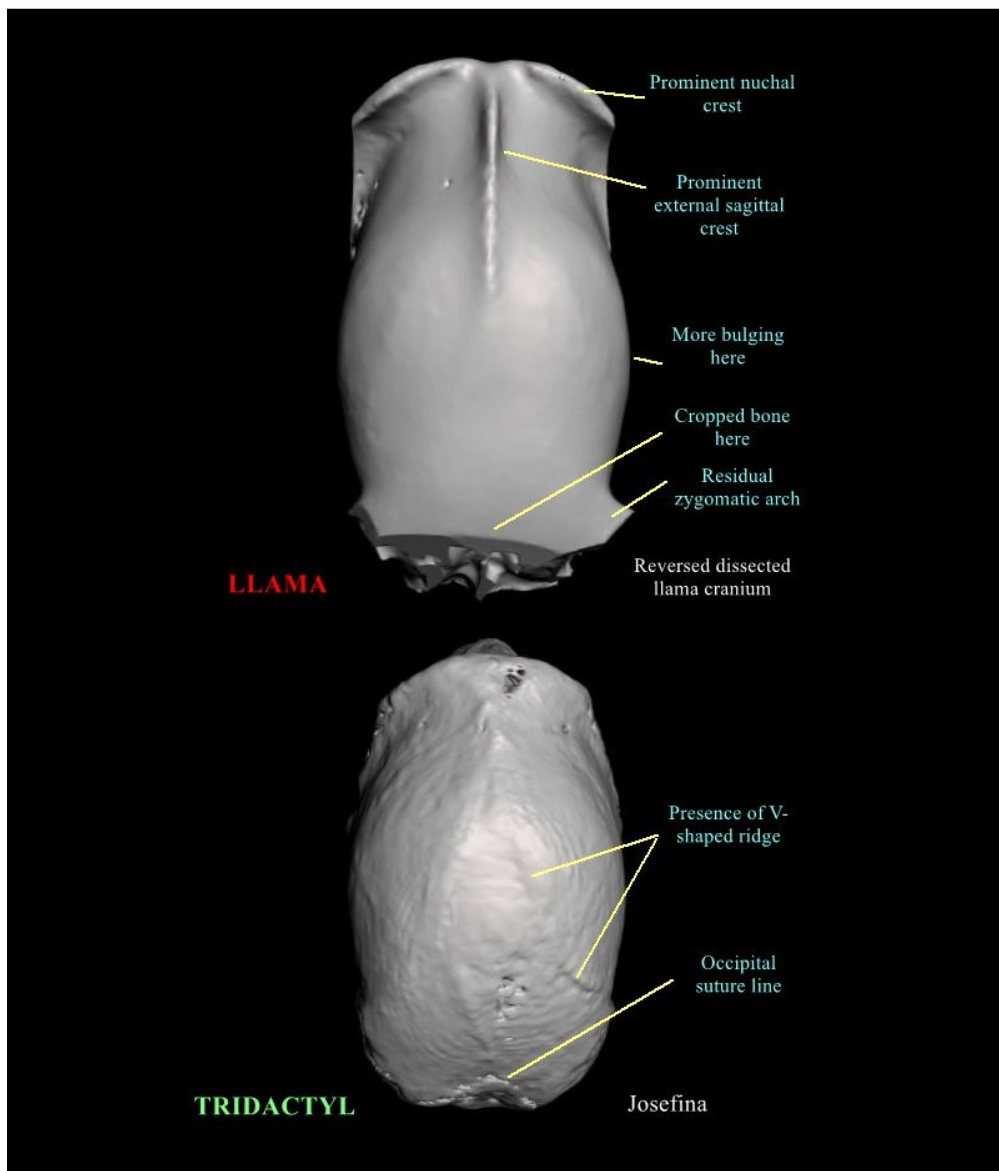


Figura 9: Comparación de vistas superiores de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). La llama es mayor y presenta un abultamiento lateral más localizado. Su cresta sagital externa media no existe en el tridáctilo, que muestra una cresta tenue en V. La cresta nuchal de la llama es mucho más marcada que la cresta supraorbitaria de 'Josefina'. Posteriormente, el tridáctilo conserva hueso y sutura occipitales intactos, mientras que la llama presenta huesos irregulares y superficies de corte.

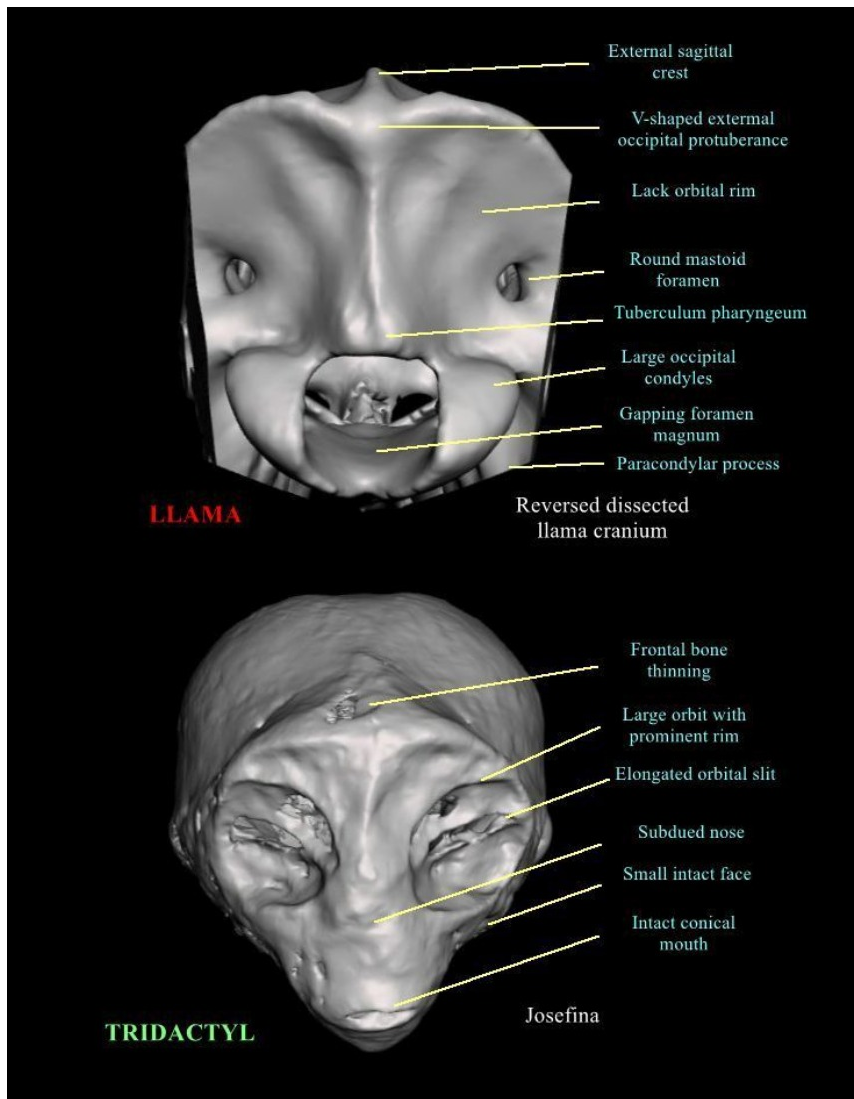


Figura 10: Comparación de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y los rasgos faciales del cráneo de 'Josefina' (abajo). Las órbitas difieren notablemente: en 'Josefina' tienen rebordes definidos, hueso delgado y fisuras largas e inclinadas; en la llama solo hay un foramen mastoideo redondo. La cresta sagital externa de la llama no existe en los tridáctilos. La boca cónica, con placas superior e inferior articuladas, tampoco corresponde a la gran abertura del foramen magno de la llama. Las apófisis paracondilares, bullas timpánicas y cóndilos occipitales masivos de la llama contrastan con los delicados huesos faciales tridáctilos.

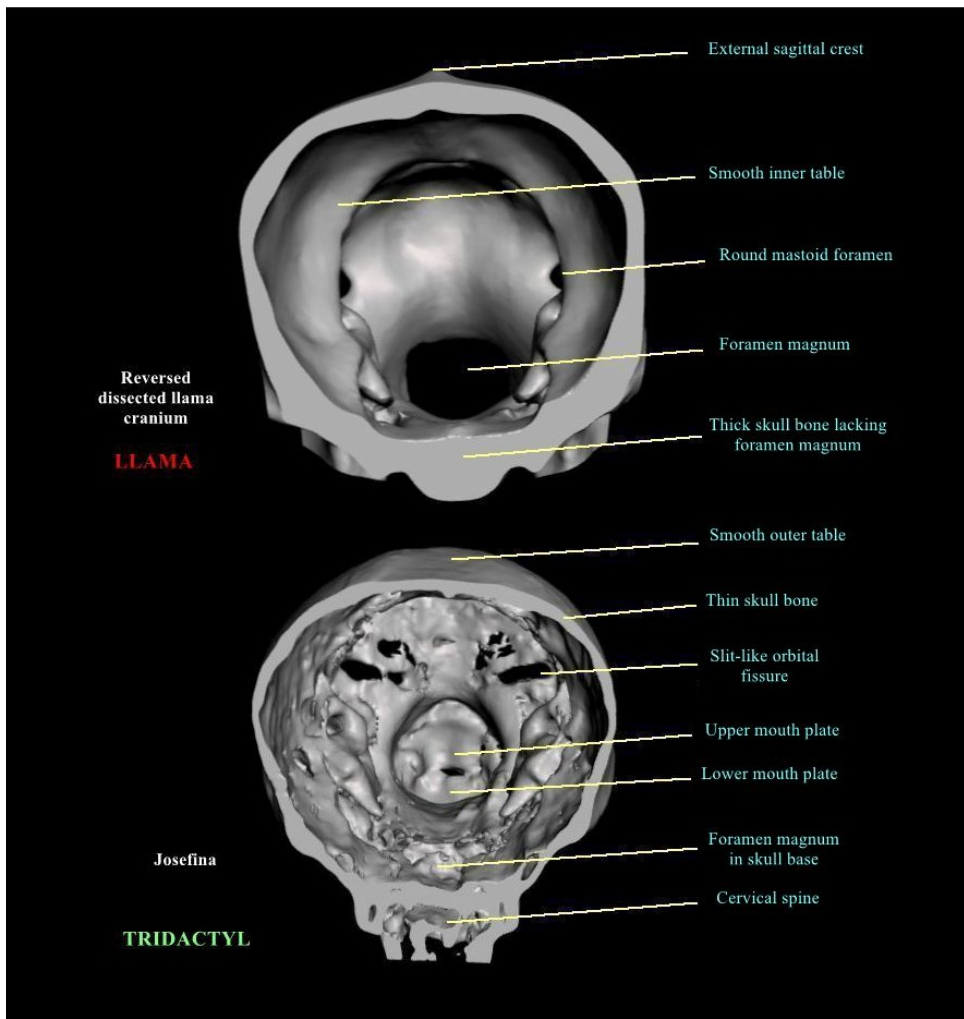


Figura 11: Comparación de secciones frontales de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo), vistos desde dentro. La llama presenta una superficie interna lisa y el gran orificio del foramen magno; en esa ubicación, 'Josefina' tiene placas bucales superior e inferior articuladas. El foramen mastoideo redondo de la llama correspondería a las fisuras orbitarias inclinadas del tridáctilo. El foramen magno está en la base de 'Josefina', donde la llama muestra hueso sólido y grueso.

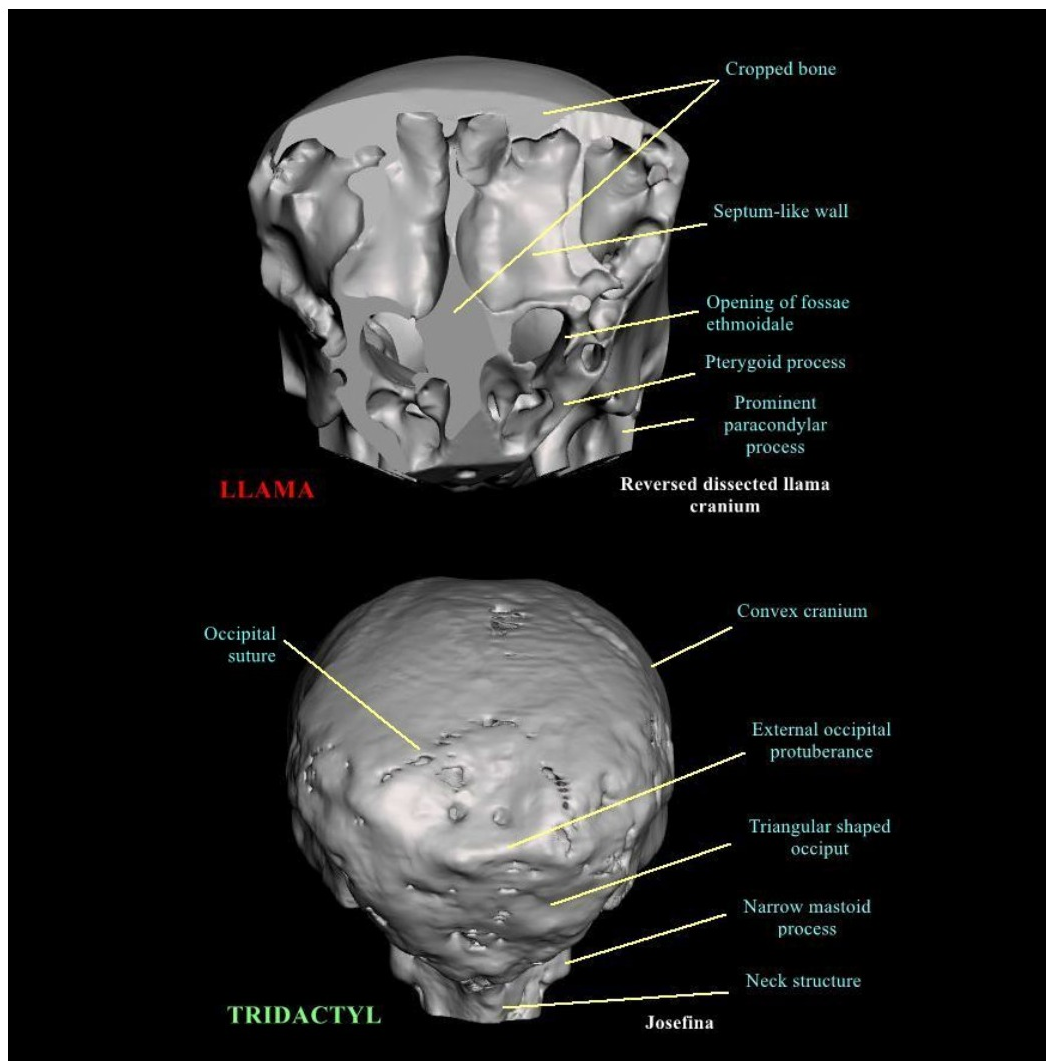


Figura 12: Comparación de secciones posteriores de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). El tridáctilo conserva huesos intactos que forman la protuberancia occipital externa, con una superficie triangular plana inferior y una sutura occipital visible. La zona correspondiente de la llama es una superficie de corte que atraviesa las aberturas de las fosas etmoidales y presenta bordes óseos irregulares.

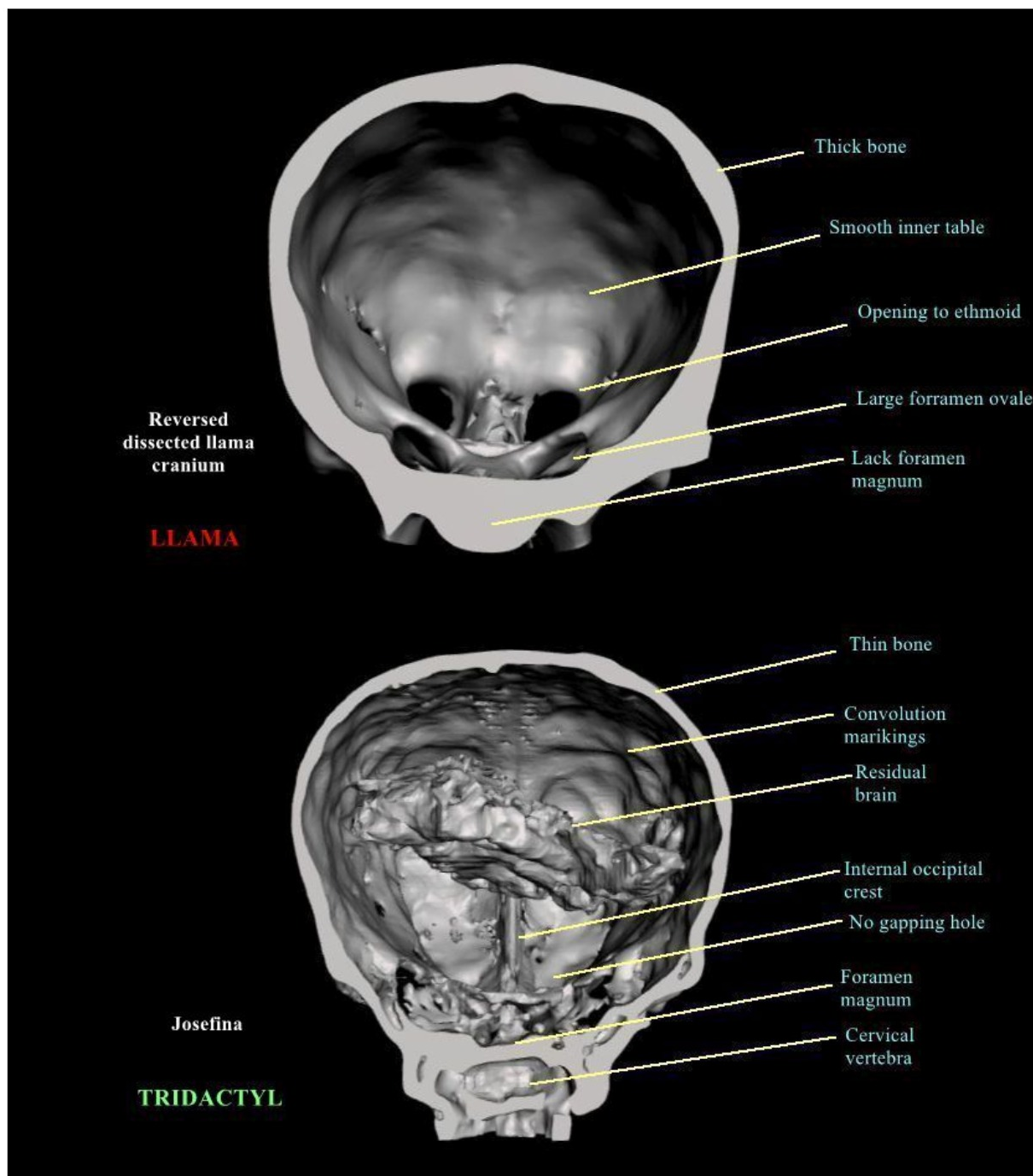


Figura 13: Comparación interna de secciones posteriores de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). El cráneo tridáctilo tiene sección más piriforme y huesos delgados. Su superficie interna muestra marcas prominentes de circunvoluciones, mientras que la llama es lisa. Se observa tejido cerebral residual en 'Josefina' y 'Alberto'. La cresta occipital interna media del tridáctilo está ausente en la llama. La pared posterior tridáctila está intacta; la llama presenta 2 grandes aberturas comunicadas con las fosas etmoidales.

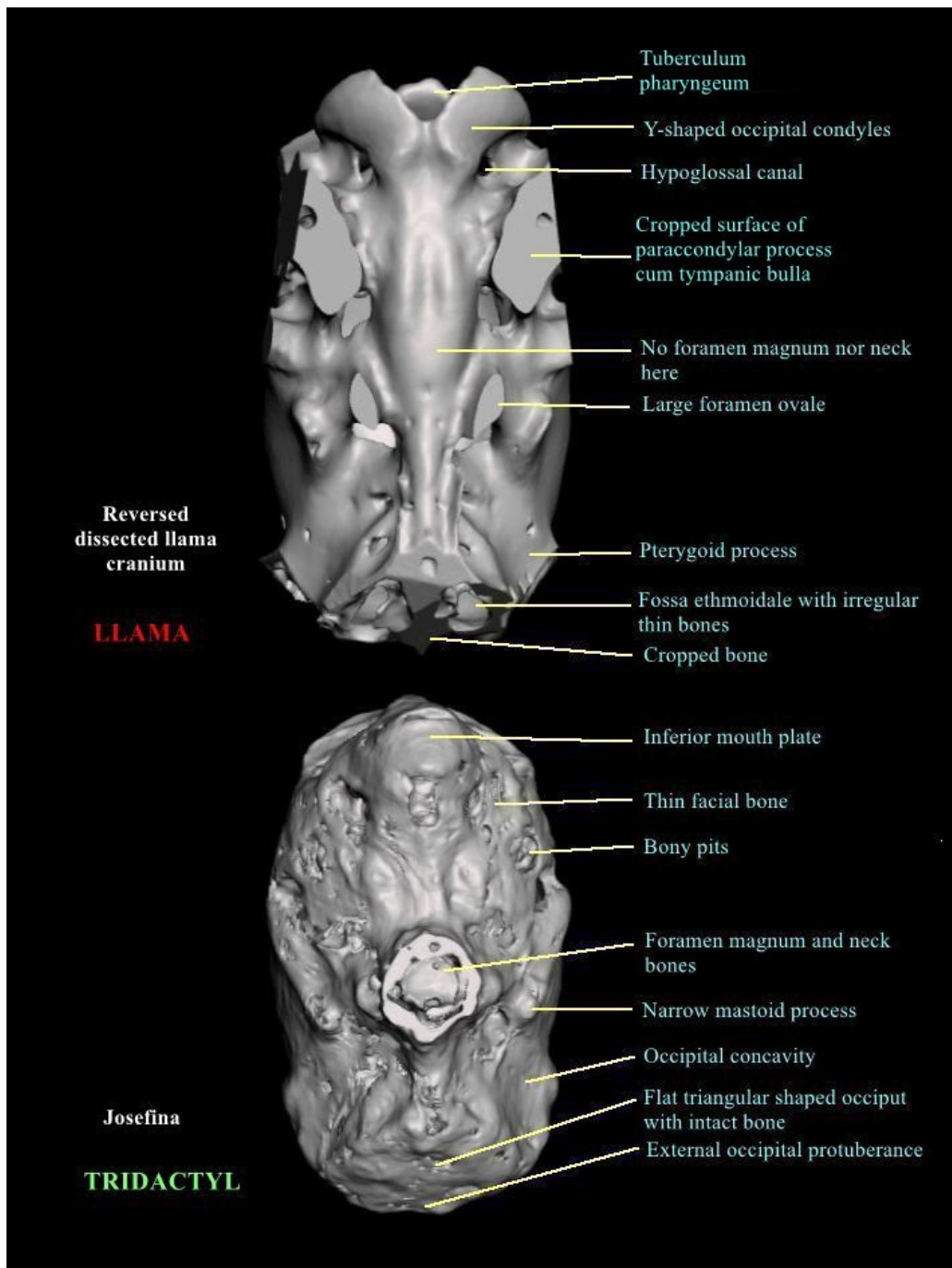


Figura 14: Comparación de vistas basales de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). En la llama, los cóndilos occipitales y las bullas timpánicas, junto con las apófisis pterigoides, forman una configuración en Y inexistente en el tridáctilo. El foramen magno ocupa la parte media de la base tridáctila y está flanqueado por apófisis mastoides delgadas, rasgo ausente en la llama.

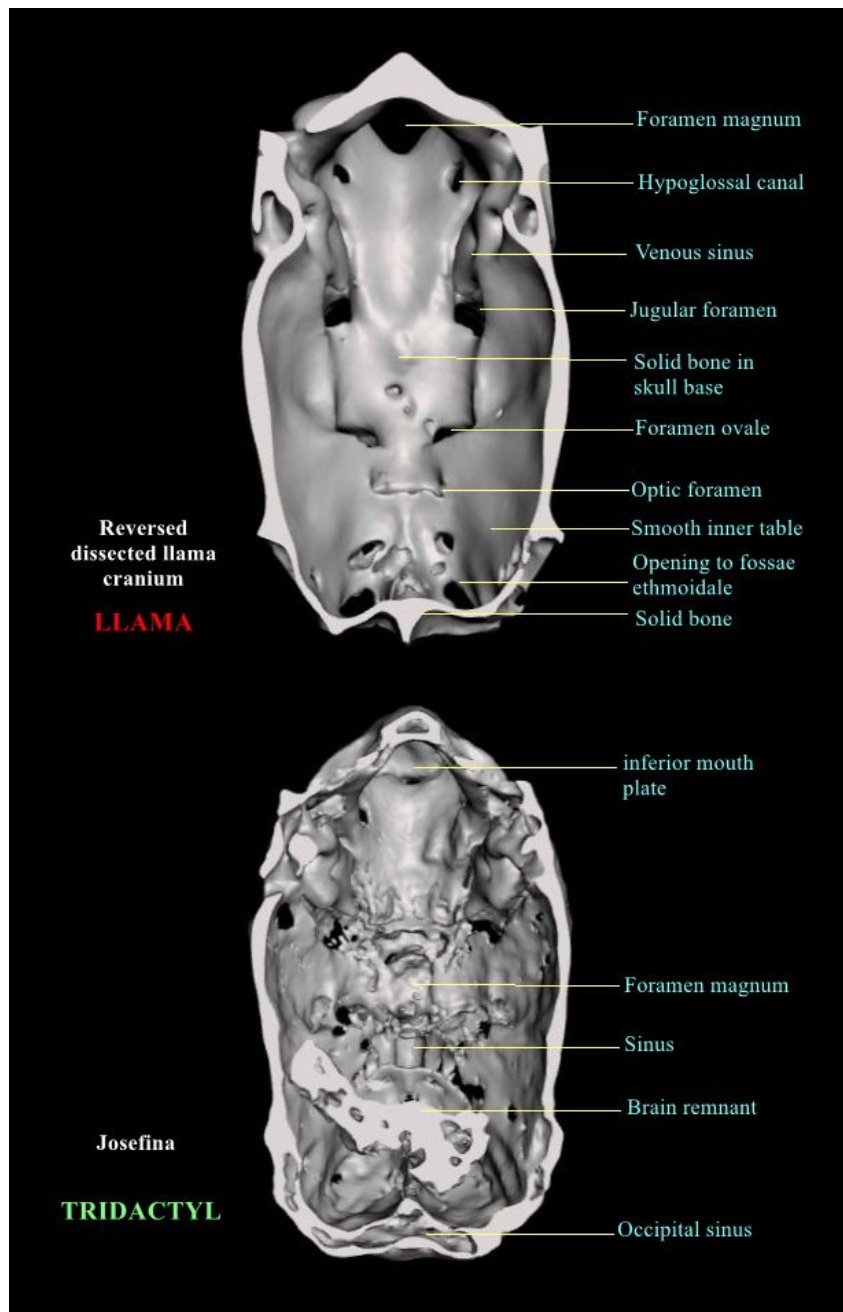


Figura 15: Comparación de secciones inferiores de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). El foramen magno ocupa la parte media de la base del cráneo tridáctilo, característica ausente en la caja craneal de llama.

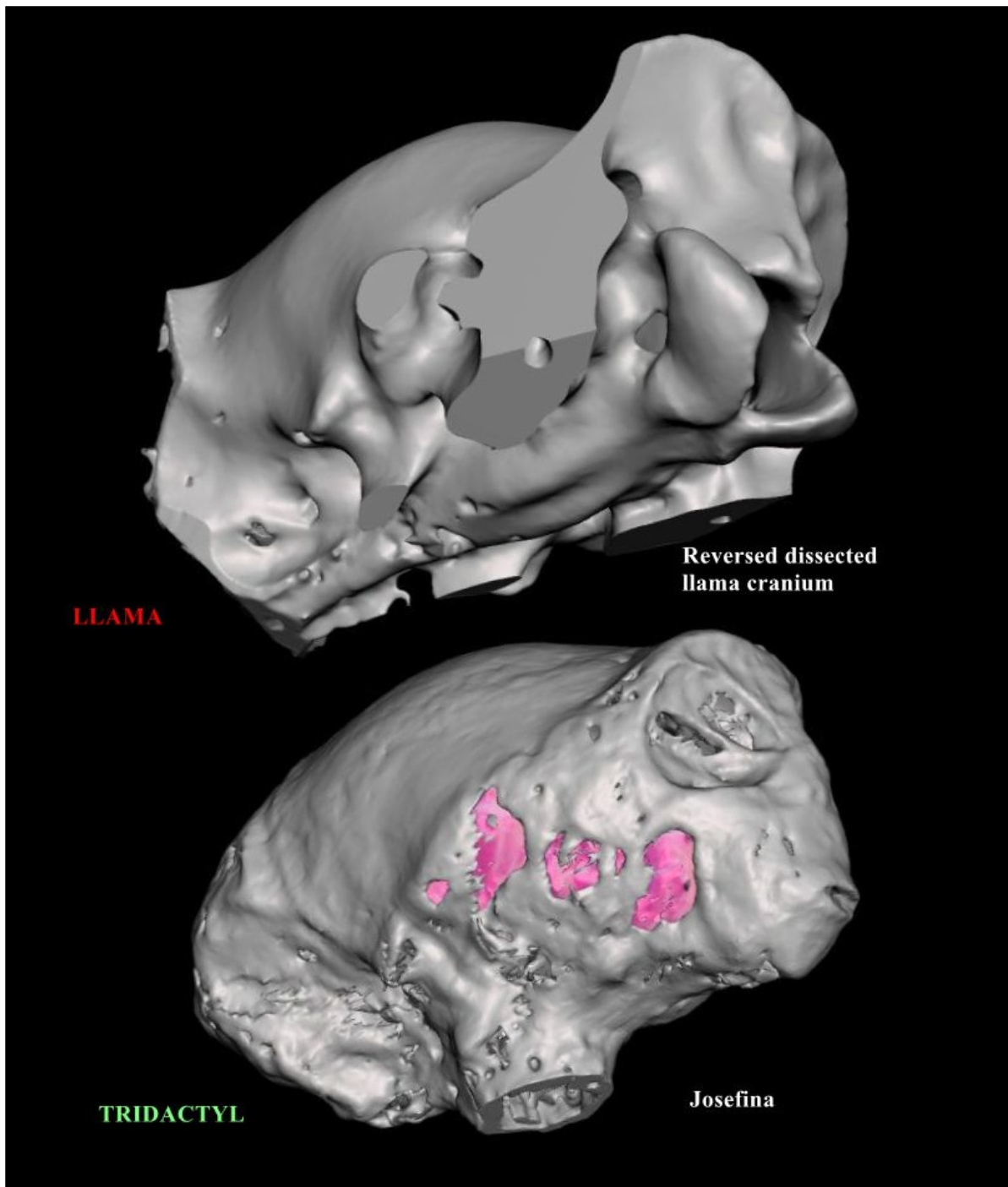


Figura 16: Comparación de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y los rasgos faciales del cráneo de 'Josefina' (abajo). En la cara tridáctila hay 3 grandes depresiones óseas (rosa), posiblemente fosetas térmicas; la central se relaciona internamente con la cápsula ótica. La órbita tridáctila presenta márgenes definidos y una fisura inclinada. Estas estructuras no existen en la caja craneal de llama.

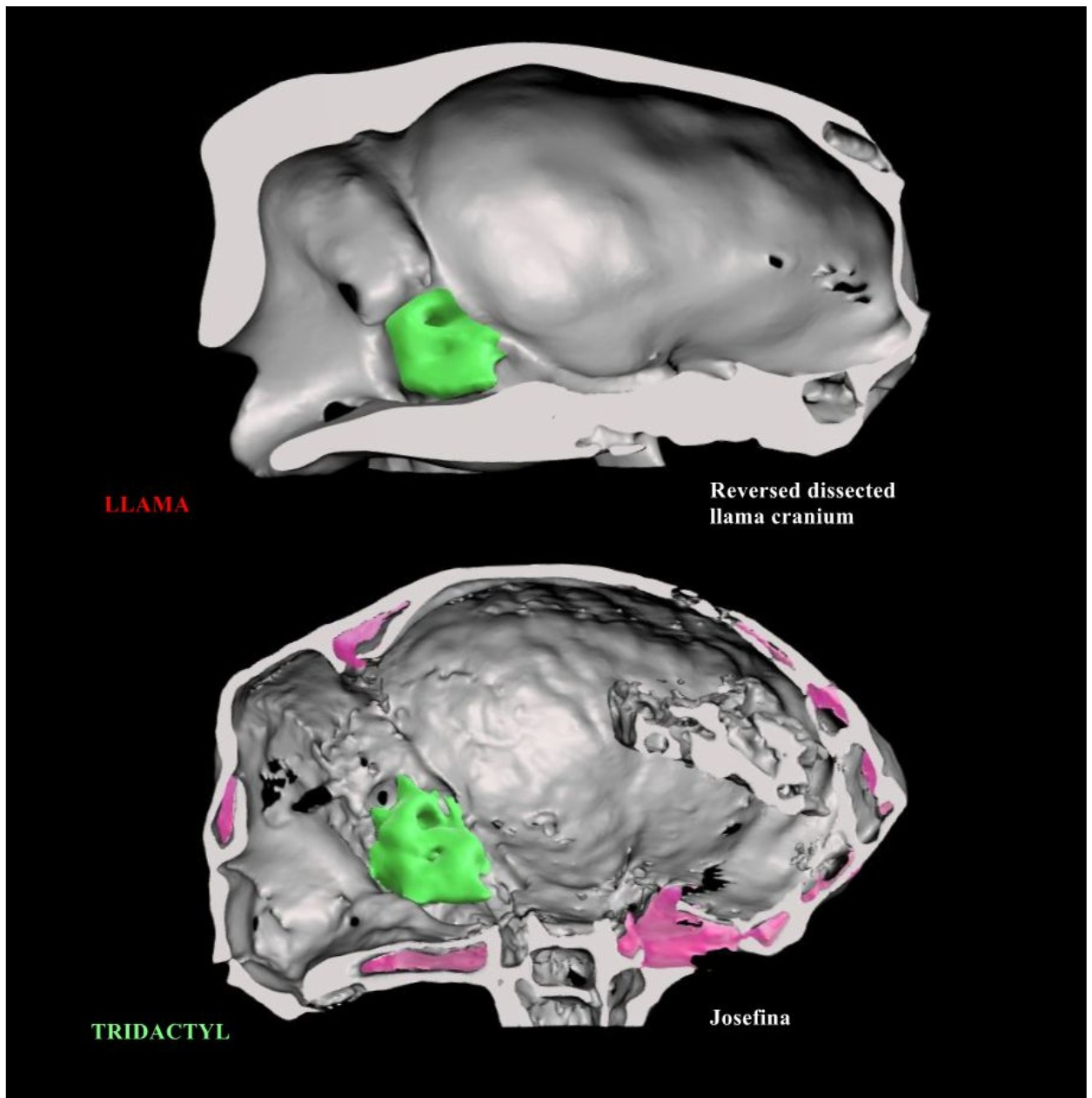


Figura 17: Comparación lateral de la sección derecha de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (arriba) y el cráneo de 'Josefina' (abajo). El hueso tridáctilo es delgado y contiene múltiples espacios sinusales (rosa), mientras que el de la llama es mucho más grueso y sólido. Las cápsulas óticas se aislaron mediante segmentación para compararlas (verde).

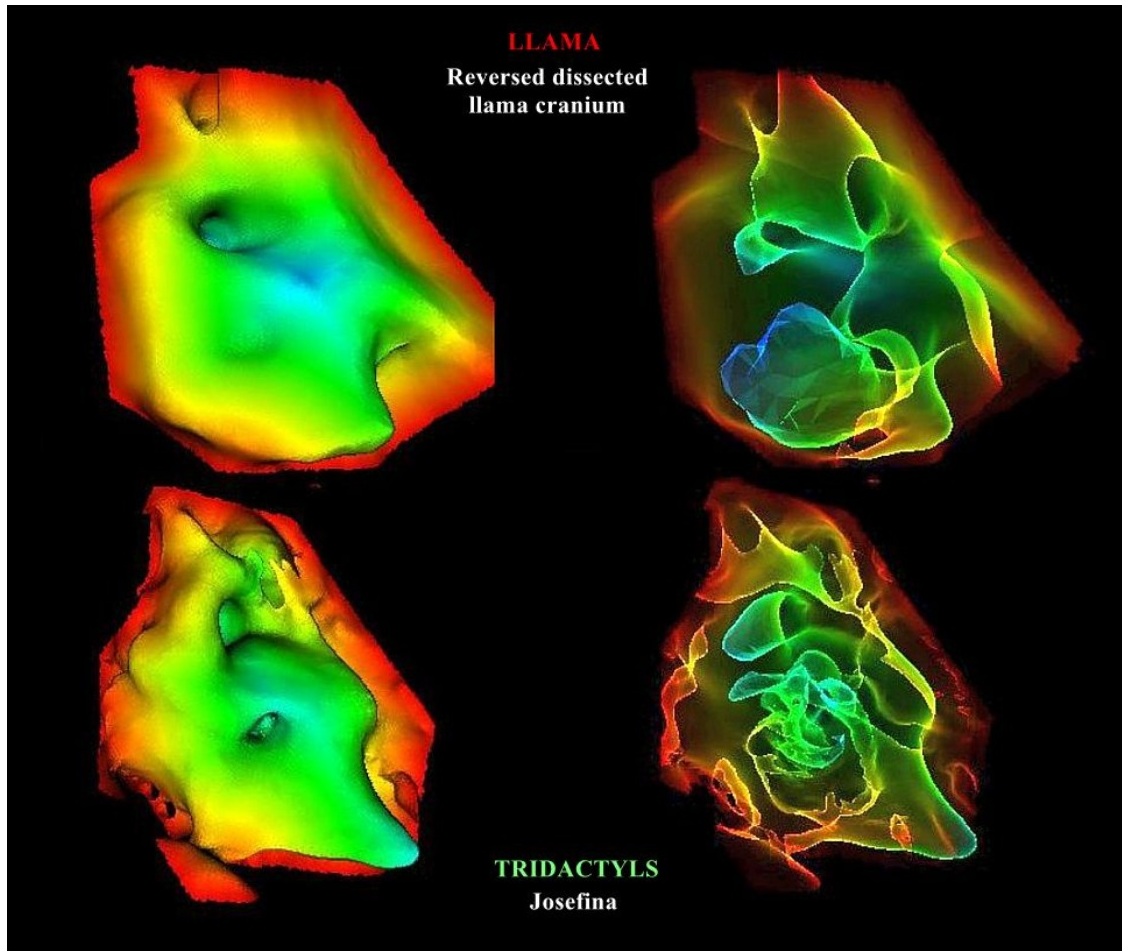


Figura 18: Comparación de secciones recortadas de modelos de TC 3D de las cápsulas óticas derechas de la caja craneal de llama (fila superior) y de 'Josefina' (fila inferior). La vista de superficie (izquierda) y la semitransparente (derecha) muestran diferencias estructurales.

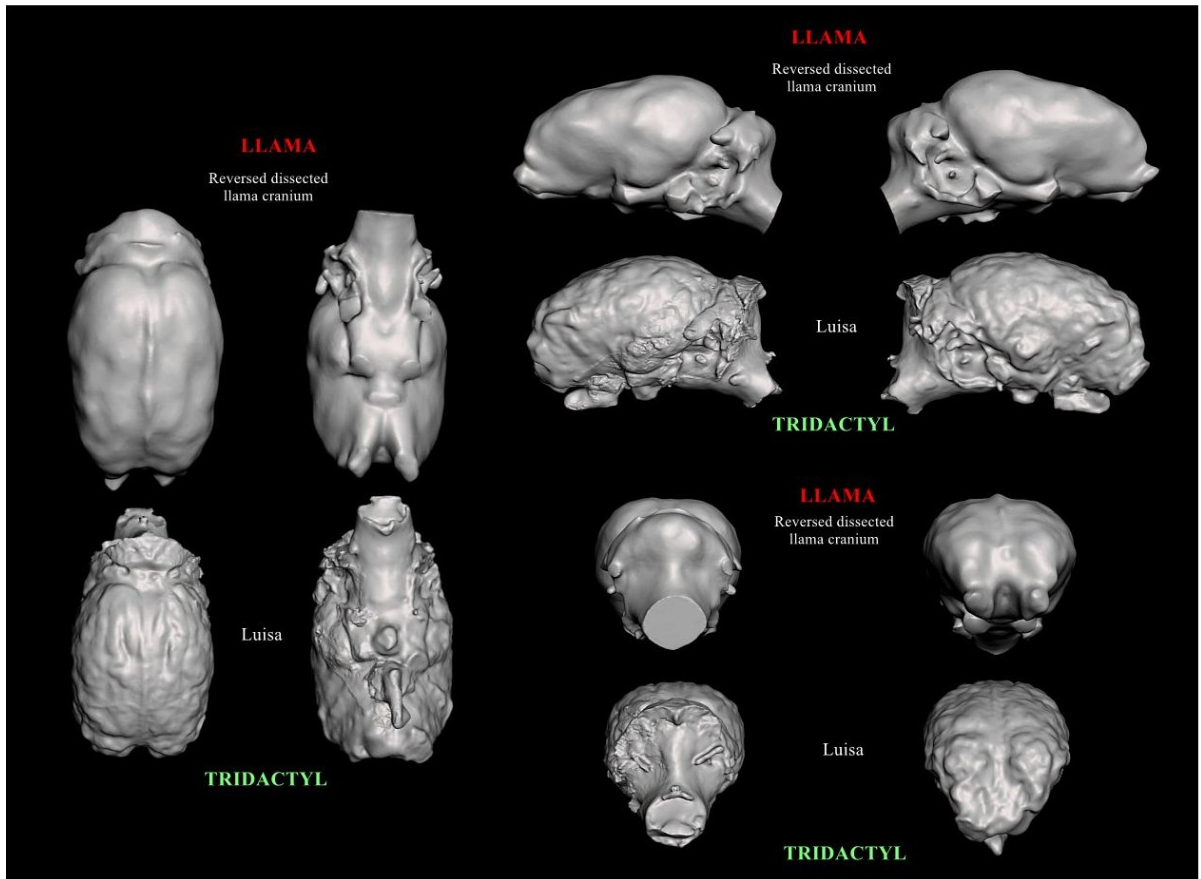


Figura 19: Comparación, en varias proyecciones, de moldes endocraneales digitales creados a partir de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama (L) y del cráneo de la tridáctila «Luisa» (T). Nota: no se encontraron restos cerebrales en el cráneo de «Luisa», por lo que resulta más útil que «Josefina» para crear un molde endocraneal digital.

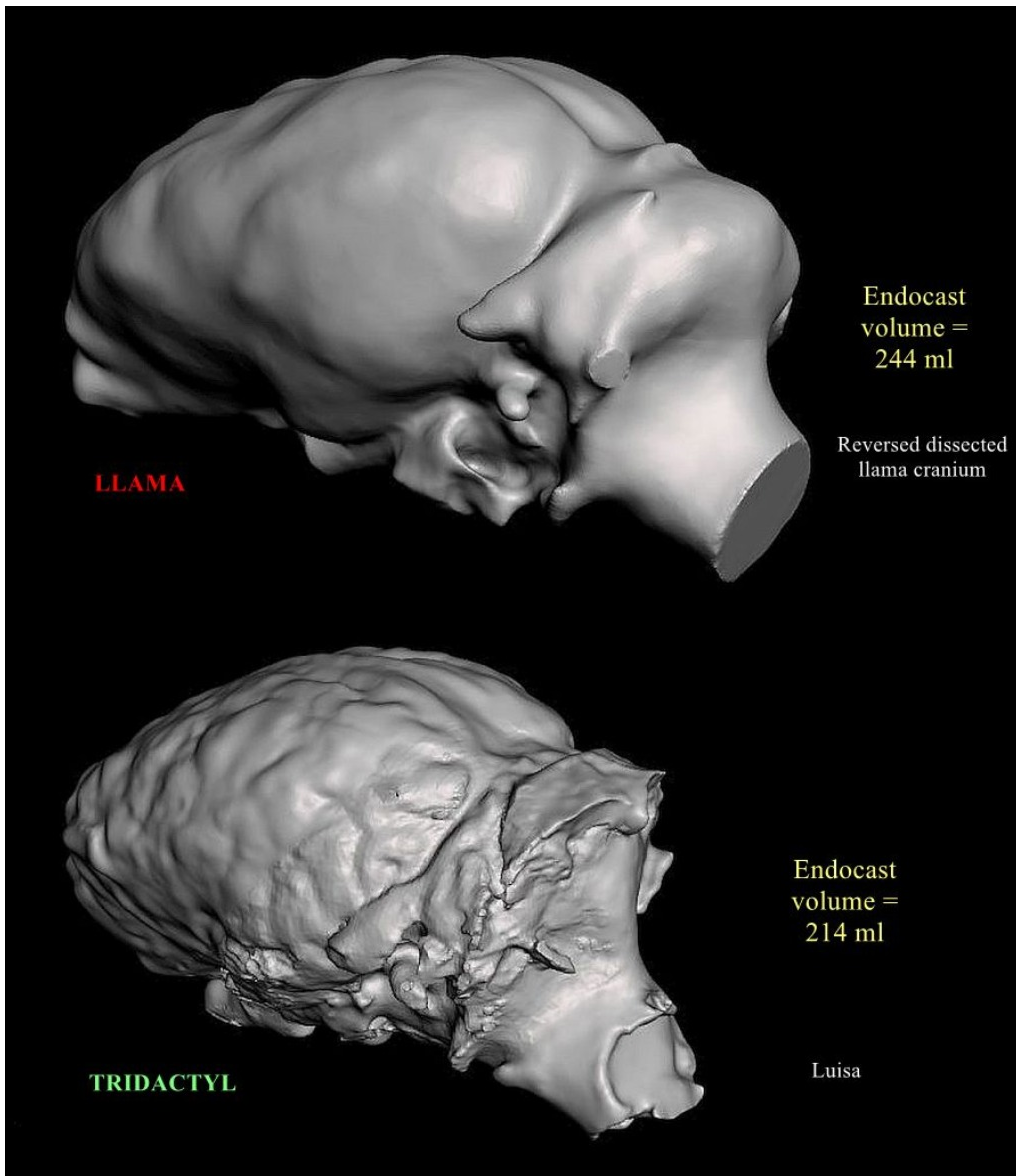


Figura 20: Comparación de moldes endocraneales digitales creados a partir de modelos de TC 3D de la caja craneal de llama y del tridáctilo 'Luisa'. La capacidad de la caja craneal de llama es aproximadamente un 14 % mayor que la del cráneo de 'Luisa'.

	COMPARACIÓN	CAJA CRANEAL DE LLAMA DISECADA E INVERTIDA	CRÁNEO TRIDÁCTILO
1	<i>Tamaño</i>	Mayor	Menor
2	<i>Grosor óseo</i>	Grueso (más del doble)	Delgado
3	<i>Volumen endocraneal</i>	244 ml (12 % mayor)	214 ml
4	<i>Bóveda craneal</i>	Sólida	Numerosos senos
5	<i>Superficie interna</i>	Lisa	Marcas prominentes de circunvoluciones
6	<i>Contorno superior</i>	Liso y plano	Más redondeado
7	<i>Contorno del occipucio</i>	Huesos recortados irregulares en etmoides, con 2 aberturas	Occipucio bien formado, triangular y con hueso intacto
8	<i>Cresta occipital interna</i>	Ninguna	Presente
9	<i>Marcas de corte</i>	Múltiples, prominentes	Ninguna
10	<i>Ubicación del foramen magno</i>	Anterior	Inferior
11	<i>Cóndilos occipitales pares</i>	Prominentes	Ninguno
12	<i>Cresta sagital externa</i>	Prominente	Ausente
13	<i>Placas bucales</i>	Ninguna	Placas superior e inferior
14	<i>Conductos hipoglosos</i>	Detrás del foramen magno	Ninguno
15	<i>Huesos nasales</i>	Tubérculo faringeo	Nariz aplanada
16	<i>Apófisis paracondilar</i>	Prominente	Ninguna
17	<i>Bulla timpánica</i>	Prominente	Ninguna
18	<i>Fosetas térmicas faciales</i>	Ninguna	3 grandes depresiones óseas
19	<i>Fisuras oculares</i>	Foramen mastoideo redondo	Fisuras orbitarias alargadas e inclinadas
20	<i>Reborde orbitario</i>	Ausente	Prominente
21	<i>Cresta supraorbitaria</i>	Cresta nucal prominente	Variable entre especímenes
22	<i>Cápsula ótica</i>	Forma diferente	Forma diferente
23	<i>Apófisis mastoides</i>	Sólida y grande	Estrecha, con espacios aéreos
24	<i>Huesos del cuello</i>	Ninguno	Sí
25	<i>Otras partes corporales</i>	No disponibles	Cuerpo completo

Figura 21: Tabla de diferencias principales entre la caja craneal de llama y el cráneo tridáctilo.

SECCIÓN IV: DISCUSIÓN

Este estudio científico comparativo, basado en modelos 3D generados por TC, indica que una caja craneal de llama disecada e invertida presenta diferencias muy importantes respecto de los cráneos tridáctilos y no puede ser la misma estructura. En su artículo revisado por pares, López concluyó que la cabeza de 'Josefina' estaba 'compuesta por una caja craneal deteriorada de llama'. Recalcó repetidamente la palabra 'deteriorada' para explicar sus hallazgos y las discrepancias de imagen. Sin embargo, comparó modelos creados con métodos distintos. Nuestro análisis sugiere que el modelo de llama de DigiMorph se creó mediante visualización de superficie sombreada (SSD), con un único umbral para densidad ósea, mientras que el modelo de 'Josefina' usado por López se creó mediante representación volumétrica directa (DVR). La DVR suma diferentes densidades a lo largo de un rayo y proyecta el valor compuesto en una escala de color; por ello puede mezclar tejidos blandos y hueso. Al ajustar la anchura y el nivel de ventana, el rango de densidades puede sesgarse. Una ventana inadecuada pudo llevar a interpretar erróneamente una 'caja craneal deteriorada', en especial porque 'Josefina' tiene huesos delgados, marcas de circunvoluciones y numerosos espacios sinusales.

En este estudio se compararon ambos casos de manera equivalente mediante SSD y con suficiente detalle. No se encontró deterioro de la caja craneal; la diferencia de grosor óseo era real. Por tanto, el argumento de López partía de una premisa falsa. Sus conclusiones también omitieron cuestiones importantes. Describió con detalle la compleja boca de 'Josefina', pero no explicó cómo un cráneo de llama podría imitarla incorporando huesos ajenos.

Además, sus hallazgos eran contradictorios. En la página 50 reconoció que 'hay rasgos que no corresponden', como la cresta sagital externa de la llama, ausente en 'Josefina'. Tampoco pudo explicar la región occipital y afirmó: 'El área occipital es la más desconcertante, pues hay muchas aberturas con áreas de hueso sólido'.

SECCIÓN IV: DISCUSIÓN (continuación)

López presentó evidencia basada solo en el cráneo de 'Josefina', sin abordar el esqueleto completo: por ejemplo, cómo se relacionaría la caja craneal de llama con el resto del esqueleto, cómo se relacionaría con la piel y los tejidos blandos, o cómo podría introducirse en un espécimen cubierto por piel intacta.

En la figura 17 de la página 63 intentó explicar parte de la región cervical mostrando un cordón detrás de la columna y afirmó que 'podrían ser venas reales o, para fines de fijación, cuerdas vegetales o intestinos'. No aportó evidencia científica ni descartó que la estructura fuera la médula espinal cervical. La afirmación es engañosa, no científica e imaginativa.

Existen múltiples cráneos tridáctilos con ciertas variaciones individuales, mientras que solo se estudió un cráneo de llama. No es lógico generalizar ese único caso a todo el grupo de tridáctilos tipo J.

SECCIÓN V: CONCLUSIÓN

A partir de este estudio comparativo detallado mediante modelos 3D generados por TC, el veredicto final es:

'EL CRÁNEO TRIDÁCTILO ES NATURAL Y ES DIFERENTE DEL CRÁNEO DE LLAMA'

SECCIÓN VI: REFERENCIAS

1. José de la Cruz Ríos López et al. (2021) Applying CT-scanning for the identification of a skull of an unknown archaeological find in Peru. International Journal of Biology and Biomedicine, Volumen 6, 46-65. ISSN: 2367-9085
2. Digital Morphology: A National Science Foundation Digital Library at The University of Texas at Austin (DigiMorph) (<https://www.digimorph.org>)
3. Tridactyls.org (<https://tridactyls.org>)
4. Programa: OsiriX (<https://www.osirix-viewer.com>)
5. Programa: Meshmixer (<https://meshmixer.org>)
6. Petronela Mihaela ROSU et al. (2024) Morphological particularities of the Lama glama skull. Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine, LXX(2), 24-29. ISSN 2065-1295

SECCIÓN VII: DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

- ☐ El autor es un investigador independiente voluntario.
- ☐ Las opiniones expresadas en este artículo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente la postura oficial de Tridactyls.org.
- ☐ La información presentada en este trabajo tiene únicamente fines de investigación y educación.
- ☐ No hubo subvenciones ni financiación para la investigación, ni intereses económicos implicados.

ACERCA DEL DR. FUNG

El Dr. K H Fung es radiólogo jubilado y cuenta con más de 40 años de experiencia en radiología diagnóstica. Sus principales intereses incluyen la visualización médica 3D, la radiología intervencionista y la neurointervención.

También es artista en la intersección del arte y la ciencia, ámbito en el que aplica su experiencia en visualización médica 3D. Compartió el primer premio del '2007 International Science & Engineering Visualization Challenge', organizado por la revista Science y la National Science Foundation de Estados Unidos.

Sus obras se han exhibido en museos de Estados Unidos, Europa, China, Australia y Hong Kong.

En 2025 mantuvo exposiciones en el Hong Kong Museum of Medical Sciences, centradas en imágenes médicas estereoscópicas 3D y 4D y arte, y en Nina Park, dedicada a la colección de fósiles de madera Nina, en Hong Kong.

Gracias a su colaboración con Science Photo Library, sus obras interdisciplinarias que conectan arte y ciencia están disponibles para reconocidos medios digitales, revistas, libros y publicaciones académicas internacionales.