

Monografía de los tridáctilos de Nazca: un informe integral sobre la morfología única y los procesos vitales de una nueva especie de grado anfibio

Ed Casas Tridactyls.com 29 de agosto de 2025

ed@tridactyls.com

Tabla de contenidos

Resumen

Importancia

Integración cráneo-cervical

Corazón tubular

Complejo parietal–pineal

Complejo ótico

Rostro y colmillos

Gastralia

Interclavícula

Urostilo

Morfología de las extremidades

Bipedalismo facultativo

Hermafroditismo y partenogénesis

Ovoviviparidad e incubación celómica

Poliembrionía, desarrollo asincrónico y generaciones telescópicas

Adelfofagia

Matri-dermatofagia

Metamorfosis (primero las extremidades anteriores)

Afinidades anfibias

Orígenes en el tiempo profundo y definición del clado

Resumen

Los tridáctilos de Nazca son interpretados provisionalmente por el autor como tetrápodos basales de grado anfibio, con una superclase propuesta denominada Nagalomorpha, género Naga y especie tridactyls.

Basándose en la tomografía morfométrica (Hernández-Huaripaucar et al. 2024), las reconstrucciones anatómicas (Miles 2022), ensayos mineralógicos de metales y compuestos desconocidos (Jensen et al. 2024), y análisis de secuenciación genómica (Rangel-Martínez 2023–2025), este informe integra estudios a nivel de rasgos en una visión general de la especie. Josefina (NA 001 o J01) probablemente servirá como el holotipo de esta especie.

Los rasgos documentados incluyen continuidad cráneo-cervical; gastralia; una interclavícula; un elemento similar a un urostilo; un corazón tubular; un complejo parietal–pineal; una cápsula ótica de grado marino; y mano y pie tridáctilos con un radio-cúbito fusionado.

La evidencia reproductiva indica ovoviviparidad con huevos multiembrionarios, embriofagia y dermatofagia materna, así como una metamorfosis en la que las extremidades anteriores emergen primero.

Estos hallazgos indican una fisiología de grado anfibio con un mosaico de especializaciones. La superclase propuesta Nagalomorpha enfatiza la retención de rasgos tetrápodos plesiomórficos hasta contextos del Holoceno y proporciona una base para la nomenclatura formal y el análisis evolutivo comparativo.

Importancia

Este informe presenta una introducción provisional a nivel de especie sobre los tridáctilos de Nazca.

La integración de rasgos de grado anfibio con un mosaico de especializaciones respalda la superclase propuesta Nagalomorpha como una hipótesis de tetrápodo basal.

Al sintetizar conjuntos de datos existentes con nuevas interpretaciones anatómicas y genómicas, el análisis sostiene una persistencia desde tiempos remotos hasta el Holoceno.

Los hallazgos proporcionan una base para la investigación revisada por pares y la eventual formalización nomenclatural, con implicaciones para la biología evolutiva, la antropología y la diversidad de vertebrados.

Integración cráneo-cervical

En los tridáctilos de Nazca, la desviación más notable con respecto a la organización de los tetrápodos es la continuidad directa entre el cráneo y el tórax. Korotkov (2019) describió “un canal continuo que se extiende desde la cavidad craneal a través del foramen magnum hasta el tórax anterior”.

Hernández-Huaripaucar et al. (2024) confirmaron “características de imagen morfométrica atípicas, extrañas y excepcionales en el segmento cefálico”, incluida una continuidad torácica con estructuras vasculares.

Esta configuración fusiona efectivamente los compartimentos craneal y torácico en una sola unidad estructural similar a un cefalotórax en insectos.

Configuraciones comparables están bien establecidas en el reino animal. Entre los artrópodos, crustáceos y arácnidos exhiben un cefalotórax, donde la cabeza y el tórax están fusionados y carecen de una región cervical diferenciada. En análogos vertebrados, ciertas salamandras neoténicas poseen un continuo cabeza–tronco.

Figura 1: Tomografía computarizada que demuestra la integración del cráneo y la cavidad celómica

Corazón tubular

En los tridáctilos de Nazca, estudios tomográficos han descrito un órgano torácico alargado. Galetkii (2019) reportó “una estructura tubular segmentada en cámaras visibles” (observaciones de datos de TC).

Miles (2022) señaló “una estructura que ha sido identificada como la aorta; está en el lado derecho del cuerpo, que es lo opuesto al de los humanos. Es la única estructura que se puede identificar como algún tipo de corazón.

Cuando todo el estudio concluya, creo que será etiquetada como un corazón aórtico”.

Casas (2025) sugirió que el órgano probablemente era “un corazón tubular peristáltico, una disposición circulatoria primitiva más acorde con cordados basales que con vertebrados superiores”.

Existen sistemas comparables en otros grupos. El anfioxo posee “vasos segmentados que funcionan como bombas contráctiles” (descripción clásica de cordados). Las ascidias hacen circular la sangre a través de “un vaso peristáltico en el que la dirección del flujo se invierte periódicamente”.

Las larvas de anfibio conservan “un corazón tubular simple antes de la formación de cámaras”, lo que subraya los paralelos funcionales con la configuración de los tridáctilos.

Figura 2: Vista sagital del cráneo del tridáctilo Alberto Figura 3: Vista dorsal del cráneo del tridáctilo Alberto

Complejo parietal–pineal

La tomografía de cortes múltiples realizada en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica documentó por primera vez un receso craneal en la línea media, neumatizado, visible en los escaneos sagitales de varios cráneos de tridáctilos. Este rasgo, distinto de los senos paranasales, se ubica en la línea media dorsal de la bóveda craneal, superpuesto al techo del diencéfalo y anterior a las cavidades occipitales.

Casas (2025) denominó a esta cavidad “receso Kappa” e identificó en ella “una disposición dual de estructuras parietal-pineales”, un cuerpo ovoide radiodenso situado en la posición epifisaria esperada. Casas interpretó este Complejo Parietal-Pineal (CPP) como “potencialmente fotorreceptivo y neuroendocrino en su función”.

En un análisis ciego de los datos de UNSLG, Krister T. Smith (Instituto de Investigación Senckenberg; descriptor de *Saniwa ensidens*) confirmó la presencia de “un foramen parietal y un complejo epifisario”. Además comentó: “Mi impresión es que se trata de un mamífero, y posiblemente un primate. Al menos, ambos ojos (laterales) parecen estar orientados hacia adelante. Si es así, entonces sería muy inusual, porque ningún mamífero conserva dos órganos en el complejo epifisario”.

Análogos comparativos apoyan esta interpretación. En las lampreas, ambos ojos pineal y parapineal se conservan en la misma ubicación diencefálica dorsal. Entre los tetrápodos, el extinto Saniwa exhibía ojos parietales pareados, mientras que el tuátara actual (*Sphenodon*) conserva un solo ojo parietal (Clack 2012; Sues 2019).

Así, la condición de los tridáctilos puede definirse como un Complejo Parietal-Pineal (CPP) alojado dentro del receso Kappa neummatizado, que combina órganos fotorreceptores plesiomórficos con una neummatización craneal novedosa, reforzando su condición de mosaico.

Figura 3: Primer plano sagital del Complejo Parietal-Pineal, Alberto
Figura 2: Primer plano sagital del Complejo Parietal-Pineal, Alberto, con énfasis en la glándula pineal

Figura 6: Cráneo de feto de tridáctilo en Artemis que exhibe la naturaleza reflectante del Complejo Parietal-Pineal

Figura 4: Diagrama de un Complejo Parietal-Pineal en el extinto Saniwa ensidens, del informe de Smith.

Figura 7: Tomografía computarizada que demuestra la región neumática del cráneo de Luisa

Complejo ótico

El análisis tomográfico del cráneo del tridáctilo reveló elementos laberínticos que no se ajustan a las configuraciones conocidas de tetrápodos. Korotkov describió que “los orificios están interconectados por un sistema de canales. El del medio (de los tres orificios de la región temporal) se abre en la ‘pirámide’ y puede servir como aparato vestibular”. Además, señaló “una formación ósea densa (2350 UH) que recuerda a una pirámide del ‘hueso temporal’, con varios canales verticales... ubicada detrás del área malar y por debajo del área temporal, dentro del cráneo”.

Miles (2022) confirmó los hallazgos de Korotkov en la tomografía. Korotkov afirmó que las aberturas “se abren en la pirámide y posiblemente sirven como aparato vestibular”, citando las exploraciones de Galetkii como evidencia de un laberinto altamente osificado. Subrayó la secuencia inusual, citando: “Si este orificio funcionara como un órgano auditivo, entonces las especies de vertebrados de la Tierra tienen el orden inverso: primero el órgano auditivo (meato auditivo externo), luego la pirámide”.

Casas (2025) destacó las implicaciones funcionales de esta configuración: los tridáctilos retienen una arquitectura de grado anfibio en otros aspectos, pero dentro del cráneo poseen un laberinto auditivo análogo al de los mamíferos. Sugirió que la ausencia de una conexión directa canal-a-pirámide indica una cápsula ótica adaptada para la conducción ósea y la audición acuática o basada en la presión, comparable a las primeras ballenas arqueocetas que desarrollaron cócleas enrolladas para la acústica submarina.

La evidencia de apoyo para esta interpretación proviene de análisis mineralógicos que “revelaron una mineralización marina, respaldando la hipótesis de un paleoambiente semiacuático o estuarino”.

Un conjunto de datos secundario es proporcionado por Alberto (Paratipo 1). En este espécimen, la cápsula ótica izquierda había sido desplazada quirúrgicamente y rotada aproximadamente 45°, exponiendo inadvertidamente estructuras laberínticas normalmente encerradas dentro del cráneo. Aunque esta distorsión alteró la orientación anatómica, permitió confirmar la simetría bilateral al compararla con cápsulas intactas en otros especímenes. Este inusual estado de preservación ofreció un acceso poco común a la morfología interna, reforzando que el laberinto es un sistema pareado y organizado, más que un artefacto de momificación o reconstrucción.

Paralelos en todo el reino animal refuerzan esta visión. Las lampreas conservan una cápsula ótica primitiva con conducción directa al oído interno; anfibios como las cecilias y algunas salamandras carecen de tímpanos y dependen de la transmisión ósea o cutánea; y las ballenas arqueocetas evolucionaron convergentemente cócleas enrolladas y cápsulas óseas densas para especializarse en la audición acuática. La pirámide ótica de los tridáctilos, con sus canales verticales y aberturas craneales directas, representa por lo tanto una estructura en mosaico: primitiva por la pérdida de la cadena timpánica, pero derivada de manera convergente en su osificación laberíntica para una función sensorial acuática o basada en la conducción ósea.

Figura 10: Cápsula ótica de Artemis, vista interior sagital
Figura 11: Cápsula ótica de Luisa

Figura 5: Complejo ótico sano (interior) vs. cápsula ótica desplazada de Alberto

Rostro y colmillos

Miles (2022) describió la región craneal anterior con atención precisa a las placas maxilofaciales: “el maxilar como lo hace en humanos. Por lo tanto, mide 12 mm en su parte más estrecha... Los nasales forman una cresta nasal que divide el cráneo por la mitad... La apertura nasal es pequeña... la cavidad nasal comienza al nivel del borde inferior de las órbitas y se presenta como una cavidad abierta en forma de hendidura de 7,5 mm de ancho, 17 mm de alto y 3 mm de profundidad”. Además, documentó la presencia de una “placa premaxilar” anterior y una “placa prementaria” que conforman el margen frontal del cráneo.

Casas ha sugerido que estos elementos en conjunto constituyen un rostro a modo de pico, una unidad estructural que no se enfatizó en descripciones técnicas previas. Detrás de las placas rostrales, identificó una dentición retraída con morfología de colmillo. Estos colmillos ocultos se interpretan como adaptaciones para la depredación intra-huevo, consistente con la embriofagia y adelfofagia observadas en Luisa, donde formas larvarias parecen haber penetrado las cápsulas craneales de sus hermanos. Son notables los paralelos con las estrategias reproductivas de anfibios: ciertos renacuajos oófagos consumen huevos maternos, mientras que las “ranas vampiro” (*Limnonectes* spp.) poseen colmillos odontoides que utilizan para acceder a fuentes de nutrientes restringidas.

Figura 12: El rostro en forma de pico y colmillo proto-canino de Luisa. Figura 13: La cabeza de Suyay. Figura 14: Primer plano de los dientes de Suyay, con un diseño raspador.

Casas también identificó dientes similares a los de lamprea en el espécimen Suyay, sugiriendo además afinidades con estructuras alimenticias primitivas de grado agnato. Por otro lado, relacionó la acción raspadora de tal dentición con el raspado involucrado en la dermatofagia, una estrategia de alimentación materna de la piel documentada en cecilias y, en el caso de los tridáctilos, respaldada por tomografías del cráneo de Luisa, donde se conservan formas larvarias asociadas con huellas de alimentación craneal.

Figura 15: Primer plano de los colmillos de un renacuajo de la rana voladora vampiro. Figura 16: Acercamiento extremo al colmillo de un renacuajo de la rana voladora vampiro.

Gastralia

El tórax ventral de los tridáctilos de Nazca conserva una serie de puntales osificados identificables como gastralia. Estos elementos fueron documentados por primera vez en los conjuntos de datos tomográficos por Galetckii (2019), quien describió osificaciones alargadas que se extienden transversalmente a lo largo de la pared corporal ventral. Miles (2022) las incorporó en sus reconstrucciones anatómicas, mostrando un entramado ventral continuo en ausencia de un esternón convencional. Su forma recuerda a las gastralia de arcosaurios, como los crocodilianos y dinosaurios no aviares, donde funcionan como un refuerzo externo de la cavidad torácica.

En los tridáctilos, las gastralia aparecen inusualmente prominentes e íntimamente integradas con los tejidos dérmicos. Casas ha enfatizado dos implicaciones funcionales: primero, que la disposición delgada y superpuesta proporcionaba un soporte estructural para el abdomen durante la locomoción cuadrúpeda, estabilizando el tronco bajo carga; y segundo, que su configuración mejoraba el soporte de la respiración cutánea, aumentando la superficie dérmica disponible para el intercambio de gases.

Los paralelos comparativos refuerzan este doble rol. En los crocodilianos, las gastralia rigidizan el abdomen durante la respiración y la locomoción, mientras que en las salamandras el refuerzo ventral se logra mediante musculatura en lugar de puntales osificados. Por lo tanto, las gastralia de los tridáctilos combinan un refuerzo torácico de estilo reptiliano con una adaptación respiratoria de grado anfibio, ubicándolas como un rasgo clave de mosaico dentro del linaje Nagalomorpha propuesto.

Figura 17: Costillas abdominales (gastralia) de V004.

Interclavícula

El refuerzo de la línea media de la cintura pectoral en los tridáctilos se demuestra claramente en los conjuntos de datos de TC y en las reconstrucciones anatómicas. Miles (2022) describió “una interclavícula

discreta” como una osificación triangular que une las clavículas pares en la línea media. Este elemento, ausente desde hace mucho tiempo en los anfibios actuales, está bien documentado en reptiles y tetrápodos paleozoicos, donde funcionaba como un soporte central para la cintura pectoral. Casas (2025b) enfatizó su integración con las gastralia, señalando que juntos forman una cadena de soporte ventral que estabiliza el tórax y permite una locomoción liderada por las extremidades anteriores en ausencia de un esternón.

En especímenes de tridáctilos más pequeños, informes documentan una condición derivada: “no dos clavículas sino una única fúrcula como en las aves”. Este contraste sugiere que la interclavícula de los morfotipos de mayor tamaño representa una condición proto-furcular, mientras que en las formas diminutas ya se ha fusionado en una fúrcula de estilo aviar.

Figura 18: Interclavícula de V004.

Además, Casas interpreta el complejo interclavícula/fúrcula como un marcador del desarrollo de la metamorfosis con extremidades anteriores primero. Debido a que las extremidades anteriores aparecen más temprano en el ciclo de vida, la cintura torácica requirió un refuerzo inmediato. La interclavícula sirvió para distribuir la carga a lo largo de la línea media, mientras que las gastralia apuntalaron el abdomen, produciendo un armazón ventral adaptado para reptar y brindar estabilidad torácica durante las primeras etapas de la locomoción.

Este vínculo desarrollo-función subraya que el complejo interclavícula/fúrcula no fue simplemente una retención conservadora, sino una innovación estructural ligada al ciclo de vida de los tridáctilos.

Así, el sistema interclavícula/fúrcula ejemplifica la organización en mosaico del clado. Combina un refuerzo torácico de tetrápodo basal con una trayectoria evolutiva que converge en la fúrcula aviar, al tiempo que refleja prioridades metamórficas que privilegiaron la función de las extremidades anteriores y el reptar como modos primarios de desplazamiento.

Figura 19: El urostilo de María junto a un ejemplo comparable en un anfibio.

Urostilo

La obtención de imágenes de la región sacra en los tridáctilos ha mostrado consistentemente una combinación de segmentación y fusión parcial. Korotkov (2019) notó una consolidación en el extremo caudal de la serie sacra en conjuntos de datos de TC, y Miles (2022) documentó cinco vértebras sacras discretas pero no fusionadas en sus reconstrucciones. En conjunto, estas observaciones establecen un campo sacro que retiene segmentación primitiva pero muestra signos de fusión terminal en un elemento con forma de vara. Casas (2025) interpreta esta estructura terminal fusionada como una especialización metamórfica directamente comparable al urostilo de los anuros. En su opinión, refleja la reabsorción de la cola y el refuerzo axial vinculados al desarrollo metamórfico.

Casas sugirió además que este refuerzo tipo urostilo proporcionó estabilidad pélvica durante la locomoción liderada por las extremidades anteriores, complementando la interclavícula y las gastralia como parte de una cadena de soporte ventral y axial. Mientras que en las ranas el urostilo evolucionó para sustentar la propulsión saltatoria, en los tridáctilos la función se interpreta mejor como facilitadora del reptar y la mecánica de soporte.

La combinación de múltiples sacrales no fusionadas (Miles 2022) con un elemento terminal consolidado (Korotkov 2019) destaca su organización axial en mosaico, integrando segmentación primitiva con fusión metamórfica derivada.

Figura 19: El urostilo de María y un ejemplo de un paralelo anfibio.

Morfología de las extremidades

La mano (manus) y el pie (pes) de los tridáctilos de Nazca son diagnósticos. Las tomografías confirman que la mano está compuesta por un único elemento carpiano robusto, tres metacarpianos alargados y tres falanges por dedo, sin palma diferenciada, de modo que los metacarpianos se prolongan directamente en los dedos (Miles 2022).

Los pies de manera similar carecen de tarsos y metatarsos diferenciados, presentándose en cambio como tres dedos alargados con segmentación limitada (Miles 2022).

El antebrazo se aparta de las normas tetrápodos al presentar un radio-cúbito fusionados, condición que tiene un paralelo en los anuros.

Casas (2025) enfatizó que el radio-cúbito aquí está optimizado no para la destreza manipulativa sino para apuntalar la locomoción cuadrúpeda, lo que refleja un avance encabezado por las extremidades anteriores.

La extremidad posterior refleja esta estrategia con una tibiofíbula fusionada, recordando nuevamente la condición de los anuros. En los tridáctilos parece estar adaptada para reptar y para una postura soportada por su armazón óseo, más que para el salto.

Lo más distintivo es la presencia de un único carpiano consolidado (unicarpio): un solo hueso carpiano que articula directamente con los metacarpianos. A diferencia de los múltiples huesos carpianos de anfibios, reptiles o mamíferos, este unicarpio elimina cualquier palma verdadera y produce dedos alargados que continúan directamente desde la muñeca. Representa una derivación única, sin análogo conocido en los tetrápodos vivientes.

Figura 20: Representación artística de un tridáctilo en postura cuadrúpeda.

Bipedalismo facultativo

El análisis proporcional de los elementos de las extremidades subraya la dominancia de las extremidades anteriores en los tridáctilos. Miles (2022) registró en Josefina extremidades anteriores de 25,4 cm frente a posteriores de 18,7 cm, estableciendo un énfasis anterior consistente.

La cintura pectoral está además estabilizada por una interclavícula discreta que forma un soporte en la línea media (Miles 2022).

Casas (2025) interpreta estas características en conjunto como evidencia de bipedalismo facultativo, particularmente adecuado para sustratos semiacuáticos o irregulares donde los soportes rígidos incrementaban la estabilidad.

Él sitúa este perfil locomotor dentro de la historia de vida más amplia de los especímenes: su morfología refleja una adaptación marina y un plan corporal de origen larval, en el cual las extremidades anteriores se desarrollan temprano y dominan la locomoción.

Esto es consistente con patrones metamórficos en anfibios, donde la aparición de las extremidades anteriores precede la aptitud terrestre.

Reproducción y desarrollo Hermafroditismo y partenogénesis

Anomalías tanto en datos anatómicos como genéticos sugieren que los tridáctilos pueden no haberse reproducido de una manera típica de los tetrápodos conocidos.

Los exámenes por imagen no han logrado identificar estructuras gonadales claras en varios especímenes de cuerpo pequeño, y en otros, el contenido abdominal está dominado por huevos o formas embrionarias en lugar de órganos reproductivos diferenciados (Galetckii 2019; Hernández-Huaripaucar et al. 2024).

Esta ausencia ha planteado la posibilidad de hermafroditismo funcional o modos reproductivos que eliminan la necesidad de emparejamiento fijo macho-hembra.

Los análisis genéticos refuerzan esta interpretación. Estudios de secuenciación recuperaron grandes fracciones de ADN no identificado, con algunos especímenes sin coincidencias claras con mamíferos o humanos, y en ciertos casos, evidencia de perfiles clonales o de diversidad reducida (Rangel-Martínez 2023; Abraxas Biosystems 2018).

Tales patrones son compatibles con la partenogénesis, en la cual los huevos se desarrollan sin fertilización. Este fenómeno está documentado en anfibios y reptiles modernos, especialmente en las lagartijas cola de látigo (*Aspidoscelis*) y algunas salamandras, donde linajes completamente femeninos se perpetúan de forma clonal.

Casas (2025) propuso que el hermafroditismo y la partenogénesis pueden haber otorgado a los tridáctilos una seguridad reproductiva en poblaciones pequeñas o aisladas, asegurando la continuidad del linaje incluso bajo cuellos de botella demográficos. Dichas estrategias facultativas podrían haber coexistido con otros modos reproductivos, produciendo un sistema flexible y resistente a la inestabilidad ambiental.

Al establecer una base de autosuficiencia, estos hallazgos enmarcan las estrategias más especializadas que siguen, sobre todo la ovoviviparidad y la incubación celómica, donde la inversión reproductiva se extendió más allá de la formación de los huevos hasta su retención y desarrollo dentro de la cavidad corporal materna.

Ovoviviparidad e incubación celómica

Exámenes tomográficos de los tridáctilos de Nazca han demostrado repetidamente la retención de huevos y embriones dentro de la cavidad abdominal, estableciendo la ovoviviparidad como su modo reproductivo fundamental.

Galecki (2019) describió “tres grandes objetos ovoideos radiopacos de estructura heterogénea... en la cavidad abdominal... Por lo tanto, la imagen obtenida se puede interpretar como un huevo con un embrión de aproximadamente 8 semanas. Podemos ver un rudimento de la protuberancia del corazón, rudimentos de las extremidades inferiores y superiores, el prosencéfalo”.

Hernández-Huaripaucar et al. (2024) de igual manera informaron “con alta probabilidad, huevos con embriones” en la región pélvica de especímenes de cuerpo pequeño.

Miles (2022) confirmó tres huevos diferenciados en Josefina, en distintas etapas de desarrollo: “La hembra holotipo tiene tres huevos preservados dentro de su cavidad pélvica. Cada uno es de un tamaño diferente... El Dr. Dmitrii V. Galetkii determinó que los huevos contienen embriones. Cambios en la densidad muestran irregularidad estructural... Esto se interpreta como un huevo con un embrión de 8 semanas”.

Esta asincronía es consistente con una incubación prolongada, donde el cuerpo materno sirve como cámara protectora.

Casas (2025) reportó un caso particularmente sorprendente en el espécimen Artemis, donde se visualizó un embrión en proceso de eclosionar de su cápsula de huevo. Al reconocerlo como un individuo biológico distinto, Casas designó a dicha larva “Casas” para señalar su descubrimiento.

Esto constituye evidencia directa de que la eclosión podía ocurrir internamente, con larvas mantenidas durante un período dentro del celoma materno. Casas interpretó esto como una forma especializada de incubación celómica, mediante la cual tanto los huevos como las larvas pos-eclosión coexisten en la misma cavidad materna.

Existen paralelos comparativos en anfibios que incuban internamente, como las ranas de incubación gástrica (*Rheobatrachus*) y algunas salamandras plethodóntidas.

Sin embargo, los tridáctilos divergen al combinar la retención asincrónica de huevos con el mantenimiento de larvas tras la eclosión.

El refuerzo del abdomen por las gastralia, junto con superficies respiratorias dérmicas expandidas, probablemente facilitó el intercambio de gases y la amortiguación de desechos para múltiples etapas simultáneamente. Esta estrategia compuesta sitúa la reproducción de los tridáctilos en un grado anfibio, a la vez que destaca innovaciones únicas no presentes en linajes actuales.

Figura 21: Embrión emergiendo del huevo de Artemis, en plena alimentación. Figura 22: Los huevos de Josefina.

Poliembrionía, desarrollo asincrónico y generaciones telescópicas

Entre los hallazgos más inusuales en el sistema reproductivo de los tridáctilos está la aparición de múltiples embriones dentro de una sola cápsula de huevo. Las imágenes tomográficas de Luisa y Artemis revelaron óvulos que contenían más de un individuo en desarrollo, a menudo en etapas de desarrollo desfasadas (Casas 2024).

Esta condición es atípica entre los tetrápodos, donde las cápsulas de huevo generalmente son monoespecíficas, pero demuestra que la reproducción de los tridáctilos incorporó tanto poliembrionía como desarrollo asincrónico dentro de un mismo óvulo.

Los análogos comparativos son escasos pero instructivos. En los armadillos (*Dasyopus spp.*), cuatrillizos monocigóticos surgen de un solo óvulo fecundado, mientras que en ciertos tiburones, múltiples embriones se desarrollan dentro de la misma cápsula de huevo o compartimento uterino. La condición de los tridáctilos difiere al combinar múltiples embriones con tasas de crecimiento asincrónicas, produciendo disparidades intraovulares en tamaño y madurez.

Casas (2025) subrayó las implicaciones evolutivas de esta condición, señalando que los huevos multiembrionarios introducen competencia directa entre hermanos incluso antes de la eclosión. Esto prepara el escenario para la adelfofagia, en la cual los embriones más fuertes pueden consumir a los más débiles como una extensión de la rivalidad intraovular. Así, la reproducción multiembrionaria en los tridáctilos no solo ilustra plasticidad del desarrollo, sino que también proporciona una base estructural para las estrategias canibalísticas más dramáticas observadas en el clado.

Figura 23: El huevo más desarrollado de los tres en Luisa, demostrando poliembrionía.

Subnota: Generaciones telescópicas

Los conjuntos de datos de TC también han producido imágenes en las que embriones en desarrollo parecen contener estructuras ovulares más pequeñas dentro de sus propias cavidades celómicas. Si estos representan verdaderos huevos, implican la presencia de generaciones telescópicas, donde una madre, un embrión y un embrión dentro de otro embrión coexisten en sucesión recursiva. Aunque sin precedentes en vertebrados, este fenómeno recuerda a ciertos himenópteros parásitos que producen camadas anidadas. Casas interpreta estas tomografías no como meramente especulativas sino como evidencia provisional de que el desarrollo de los tridáctilos puede haber incorporado recurrencia reproductiva, una innovación que ampliaría radicalmente las posibilidades conocidas de la reproducción de grado anfibio.

Figura 24: Estructuras ovulares sospechosas ubicadas en un embrión, dentro del huevo de Artemis.

Adelfofagia

La evidencia por imágenes de especímenes como Luisa y Artemis ha documentado la presencia de múltiples embriones ocupando la misma cavidad materna o incluso el mismo óvulo (Hernández-Huaripaucar et al. 2024; Miles 2022). En varios casos, los embriones aparecen en etapas de desarrollo marcadamente diferentes, con formas más pequeñas yuxtapuestas a hermanos más grandes y más avanzados. Casas (2025) interpretó esta disparidad como evidencia de adelfofagia —canibalismo directo entre hermanos durante el desarrollo.

La evidencia craneal refuerza esta interpretación. Los datos de TC y las reconstrucciones superficiales muestran un complejo rostral empotrado con elementos en forma de colmillo. Miles (2022) describió proyecciones maxilares, mientras que Casas enfatizó su importancia funcional, señalando que Suyay conserva una dentición similar a la de una lamprea dispuesta para perforar y raspar. Estas características dentognáticas, ocultas dentro del perfil rostral, habrían proporcionado los medios mecánicos para que

embriones y larvas perforaran y drenaran a sus compañeros de nidada.

Figura 25: Paralelo anfibio demostrando adelfofagia.

En la biología de vertebrados, la adelfofagia es rara pero está bien documentada en ciertos taxones. En los tiburones lamniformes, los embriones consumen tanto huevos no fertilizados (oofagia) como, en algunas especies, a sus hermanos menos desarrollados. Las salamandras del género *Ambystoma* de manera similar exhiben morfos caníbales con dentición aumentada, que depredan a sus hermanos dentro de hábitats acuáticos efímeros. La condición de los tridáctilos, sin embargo, integra colmillos rostrales especializados con huevos multiembrionarios y desarrollo asincrónico, creando condiciones donde el consumo no era incidental sino estructuralmente prefigurado.

Los datos de TC revelan varios casos en los que estructuras embrionarias más pequeñas aparecen truncadas, comprimidas o parcialmente reabsorbidas junto a hermanos mayores, consistente con una reducción trófica. Estos casos sugieren que la adelfofagia funcionó como un filtro del desarrollo: las larvas más grandes obtenían nutrición directa de sus hermanos, incrementando su probabilidad de supervivencia a expensas de sus compañeros de nidada.

Casas enfatizó que la adelfofagia debe entenderse no como una patología sino como una estrategia reproductiva adaptativa en entornos semiacuáticos donde el aprovisionamiento de recursos era limitado. Al concentrar la inversión materna en los embriones más viables mediante competencia intraovular —y equipando a las crías con un aparato rostral adecuado para perforar y drenar— los tridáctilos ejemplifican una ecología reproductiva integrada única.

Figura 26: Primer plano del huevo de Artemis demostrando embriofagia con colmillos proto-caninos en el rostro. Figura 27: Representación artística de la depredación de larvas de tridáctilo.

Matri-dermatofagia

Los datos de imágenes han preservado un momento único de comportamiento reproductivo: larvas de tridáctilo posicionadas dentro del cráneo materno, capturadas en el acto de alimentarse de tejidos dérmicos. Esto constituye la evidencia más directa de aprovisionamiento materno

identificada hasta ahora, con las crías consumiendo el tegumento craneal de la madre in situ.

La cabeza del tridáctilo no es una unidad anatómica aislada, sino parte de un continuo cráneo-torácico integrado.

Se pueden trazar paralelos con la dermatofagia en las cecalias, donde las crías arrancan e ingieren la piel materna, y con la matrifagia en las arañas, donde se consume todo el cuerpo materno. Sin embargo, en los tridáctilos, esto puede deberse a la muerte inesperada de la madre, o a un nacimiento híbrido que salió mal.

Figura 28: Larvas de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa.

Figura 29: Larva de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa.

Metamorfosis (primero las extremidades anteriores)

Casas (2025) propuso que el desarrollo de los tridáctilos siguió una trayectoria de extremidades anteriores primero, en contraste con la emergencia de extremidades posteriores primero típica de los anuros. Su predicción se basó en la morfología comparada: el aparato torácico reforzado (interclavícula, gastralia y elemento sacro similar a un urostilo) indicaba que la prioridad de las extremidades anteriores era un correlato de desarrollo asociado al reptar con apoyo estructural.

Posteriormente, conjuntos de datos tomográficos permitieron poner a prueba esta predicción, y los patrones de osificación embrionaria fueron consistentes con el modelo: los elementos de las extremidades anteriores aparecían antes que las estructuras correspondientes de las posteriores. Si bien las salamandras muestran variabilidad en el momento de la aparición de las extremidades, la condición de los tridáctilos destaca por su consistencia entre los especímenes examinados, lo que sugiere un programa de desarrollo fijo.

Esta inversión de la secuencia anfibia canónica tuvo consecuencias funcionales. La temprana aptitud de las extremidades anteriores, apoyada por el refuerzo torácico, aseguró que las crías fueran capaces de moverse poco después de la eclosión. Casas enfatizó que la metamorfosis de los tridáctilos era un marcador definitivo de una especie de grado anfibio.

Figura 30: Escaneo de embrión de tridáctilo demostrando metamorfosis con las extremidades anteriores primero. Imagen cortesía de Tridactyls.org.

Afinidades anfibias

Los tridáctilos de Nazca exhiben un mosaico de características alineadas significativamente con tetrápodos de grado anfibio. Casas (2025) destacó la presencia de gastralia que funcionan tanto en la respiración cutánea como en el refuerzo abdominal durante la locomoción cuadrúpeda, consistente con la circulación de baja presión y el intercambio gaseoso dérmico típico de los anfibios basales. Miles (2022) y Korotkov (2019) documentaron por separado la presencia de múltiples vértebras sacras no fusionadas; Casas (2025) interpretó una consolidación terminal más allá de estos elementos como una estructura tipo urostilo, paralela al refuerzo axial en anuros e indicativa de una reducción metamórfica de la cola.

Los elementos de las extremidades refuerzan igualmente las afinidades anfibias. Los datos de TC muestran una estructura unicarpiana en la mano, interpretada como una forma de sinostosis carpiana, y la fusión de los huesos emparejados de la mitad de la extremidad en un radio-cúbito (antebrazo) y una tibiofibula (pierna). Estas consolidaciones restringen la rotación y aumentan la rigidez estructural. Fusiones comparables son diagnósticas de las ranas (orden Anura), que también desarrollan un radiocúbito y una tibiofibula como ejes únicos de carga. La reducción de los dedos a tres rayos robustos tanto en la mano como en el pie recuerda además los experimentos evolutivos de los anfibios en la simplificación digital.

Las especializaciones craneales respaldan este marco. Un complejo parietal-pineal, identificado en cortes sagitales de TC, corresponde a una estructura sensorial de “tercer ojo” que de otro modo se conserva en anfibios y lampreas. La cápsula ótica presenta conductos semicirculares osificados y una cámara laberíntica, que Casas (2025) sugirió que estaba optimizada para la recepción de sonido por conducción ósea en contextos acuáticos. Los comportamientos dermatofágicos, respaldados por la dentición tipo lamprea en Suyay, son paralelos a las estrategias de alimentación larval de los anfibios.

La evidencia del desarrollo corrobora esta interpretación. Las imágenes de TC han revelado ovoviviparidad, etapas embrionarias asincrónicas y metamorfosis con extremidades anteriores primero —una inversión del

patrón de los anuros. La integración cráneo-torácica es reminiscente de los anfibios neoténicos.

En conjunto, estas características establecen las afinidades anfibias como el marco filogenético más sólido para los tridáctilos. Dentro de este contexto, Casas ha propuesto el reconocimiento de Nagalomorpha, un clado de tetrápodos basales que retiene rasgos de grado anfibio hasta el Holoceno.

Orígenes en el tiempo profundo y definición del clado

Los tridáctilos de Nazca presentan dos líneas independientes de evidencia temporal sobre su origen y persistencia.

Evidencia morfológica

Casas (2025) mapeó el conjunto esquelético en la transición Devónico–Carbonífero. Gastralia, interclavícula, fusiones de radio–cúbito y tibiofibula, sinostosis carpiana (unicarpio), y el complejo parietal–pineal fueron identificados como rasgos mosaico plesiomórficos de una anatomía temprana de grado tetrápodo. Casas enfatizó que una consolidación sacra terminal representa un elemento tipo urostilo, reforzando los paralelos con la metamorfosis de los anfibios. Este “reloj morfológico” sitúa al linaje entre 419–299 millones de años atrás, muy antes de la época de los dinosaurios (Mesozoico, 252–66 Ma).

Figura 31: ADN de Victoria

Evidencia genómica

Se generaron alrededor de quinientos millones de lecturas de ADN; una muestra del 5% (~25 millones de lecturas) comparada con una biblioteca global de ADN arrojó un 76% sin clasificar. Tras eliminar contaminantes evidentes —humano (~5%), oveja (~7%) y ganado (~2%)— aproximadamente el 94% de las lecturas restantes aún no tenían coincidencia. Interpretada junto con la anatomía de grado Devónico–Carbonífero (419–299 Ma), esta señal desconocida dominante se interpreta (Casas, 2025) como consistente con un linaje que se separó hace >300 Ma, anterior a los primeros reptiles y mucho antes del intervalo de los dinosaurios (252–66 Ma), planteándose aquí como la hipótesis del Taxón Génesis; una datación precisa seguirá a partir de ensamblajes de novo y

filogenias basadas en ortólogos.

Figura 32: Alberto (J002), tridáctilo propuesto como Paratipo 001

Imágenes

Figura 1. Escáner CT que demuestra la integración del cráneo y la cavidad celómica Tridactyls.org

Figura 2. Vista sagital del cráneo del tridáctilo Alberto The-Alien-Project.com

Figura 3. Vista dorsal del cráneo del tridáctilo Alberto The-Alien-Project.com

Figura 4. Complejo parietal–pineal, primer plano sagital, Alberto, énfasis en la glándula epifisaria The-Alien-Project.com

Figura 5. Complejo parietal–pineal, primer plano sagial, Alberto The-Alien-Project.com

Figura 6. Diagrama de un Complejo Parietal–Pineal en el extinto Saniwa ensidens Krister T. Smith

Figura 7. Cráneo de tridáctilo feto en Artemis, Complejo Parietal–Pineal reflectante The-Alien-Project.com

Figura 8. Tomografía computarizada que demuestra la región neumática del cráneo de Luisa The-Alien-Project.com

Figura 9. Complejo ótico sano (interior) vs. cápsula ótica desplazada de Alberto The-Alien-Project.com

Figura 10. Cápsula ótica de Artemis, vista interior sagial The-Alien-Project.com

Figura 11. Cápsula ótica, Luisa The-Alien-Project.com

Figura 12. Rostro en forma de pico y colmillo proto-canino de Luisa Tridactyls.org

Figura 13. Cabeza de Suyay The-Alien-Project.com

Figura 14. Primer plano de los dientes de Suyay, diseño raspador The-Alien-Project.com

Figura 15. Primer plano de los colmillos del renacuajo de la rana voladora vampiro Jodi J. L. Rowley

Figura 16. Acercamiento extremo al colmillo de un renacuajo de la rana voladora vampiro Jodi J. L. Rowley

Figura 17. Costillas abdominales (gastralia) de V004 Tridactyls.org

- Figura 18. Interclavícula de V004 Tridactyls.org
- Figura 19. Urostilo de María y paralelo anfibio The-Alien-Project.com
- Figura 20. Representación artística de un tridáctilo en postura cuadrúpeda Tridactyls.com
- Figura 21. Embrión emergiendo del huevo de Artemis alimentándose The-Alien-Project.com
- Figura 22. Huevos de Josefina The-Alien-Project.com
- Figura 23. Huevo más desarrollado en Luisa, demostrando poliembrionía Tridactyls.org
- Figura 24. Estructuras ovulares sospechosas en un embrión, dentro del huevo de Artemis The-Alien-Project.com
- Figura 25. Paralelo anfibio demostrando adelfofagia Getty Images
- Figura 26. Primer plano del huevo de Artemis demostrando embriofagia con colmillos proto-caninos en el rostro Tridactyls.org
- Figura 27. Representación artística de la depredación de larvas de tridáctilo Tridactyls.com
- Figura 28. Larvas de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa Tridactyls.org
- Figura 29. Larva de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa Tridactyls.org
- Figura 30. Escaneo de embrión de tridáctilo demostrando metamorfosis con extremidades anteriores primero Tridactyls.org
- Figura 31. ADN de Victoria — Rangel-Martínez
- Figura 32. Alberto (J002), tridáctilo propuesto como Paratipo 001 — Tridactyls.org

Referencias

- Abraxas Biosystems. (2018). Genomic and bioinformatic analysis of high-throughput DNA sequencing of samples extracted from desiccated bodies found at Nazca. Recuperado de <https://www.the-alien-project.com>
- Casas, E. (2025). Nagalomorpha: Proposed clade of basal tetrapods for the tridactyls. Tridactyls.com. Recuperado de <https://www.tridactyls.com>
- Casas, E. (2025). Facultative quadrupedalism and the proto-interclavicle in tridactyls. Tridactyls.com. Recuperado de <https://www.tridactyls.com>

- Casas, E. (2025). Cranio-coelomic chamber, peristaltic heart, and parietal–pineal complex: Morphological innovations of the Nazca tridactyls. *Tridactyls.com*. Recuperado de <https://www.tridactyls.com>
- Casas, E. (2025). Discovery and characterization of a parietal–pineal complex with duophotoreceptors in the Tridactyl morphotype. Manuscrito independiente, *Xenoanthropology Studies*. Recuperado de <https://www.tridactyls.com>
- Chávez, G. (Archivist). (2025). Nazca tridactyl CT scans and reconstructions. *Tridactyls.org*. Recuperado de <https://www.tridactyls.org>
- Clack, J. A. (2012). *Gaining ground: The origin and evolution of tetrapods* (2ª ed.). Bloomington: Indiana University Press.
- Galetckii, D. V. (2019). CT imaging datasets and morphological notes on Nazca tridactyl specimens. En K. G. Korotkov (Ed.), *Mysterious mummies of Nazca: Eyewitness testimony* (pp. 35–50). Bio-Well Publications.
- Hernández-Huaripaucar, E., Becerra-Canales, B., Zúñiga-Avilés, R., Ybaseta-Medina, J., Suarez-Canlla, C., Caballero-Cornejo, H., & Zúñiga-Almora, I. (2024). Morphometric tomographic analysis of the head of the tridactyl humanoid specimen from Nasca-Peru. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(10), e09333. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-247>
- Hernández-Huaripaucar, E., Zúñiga-Avilés, R., Becerra-Canales, B., Suarez-Canlla, C., Mendoza Vizarreta, D., & Zúñiga-Almora, I. (2024). Biometric morpho-anatomical characterization and dating of the antiquity of a tridactyl humanoid specimen: Regarding the case of Nasca-Peru. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(5), e06916. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-137>
- Jensen, J., Pando, P. A. T., Rosales Huamani, J. A., Landauro Abanto, A., Valverde Espinoza, S. G., Perez, F. M., ... Cremer, S. (2024). Informe final: Metales y minerales desconocidos en momias prehispánicas de la región de Ica. University of Copenhagen & UNI FIGMM. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34682.47048>
- Korotkov, K. G. (2019). *Mysterious mummies of Nazca: Eyewitness testimony*. Amazon Publishing. ISBN 9781075152351
- Miles, M. (2022, 13 de octubre). The Miles paper: Anatomical reconstructions of Nazca tridactyl specimens. Recuperado de

<https://www.themilespaper.com>

Rangel-Martínez, R. (2023, 12 de septiembre). Preliminary report of DNA study from Peruvian/Nazca tridactyl mummies. Audiencia Pública, Congreso de México.

Rangel-Martínez, R. (2025, febrero). The 1st conclusion report on the DNA study of the tridactyl mummies of Nazca: The hypothesis about the hybrid origin of the tridactyl mummy “María”. Preprint de ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/389043604>

Smith, K. T. (2018). The only known jawed vertebrate with four eyes and the bauplan of the pineal complex. *Current Biology*, 28(7), 1101–1107. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.02.021>

Smith, K. T. (2018). Blind assessment of cranial CT scans: Parietal–pineal complex evaluation.

Sues, H.-D. (2019). *The rise of reptiles: 320 million years of evolution*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Monografía de los tridáctilos de Nazca: un informe integral sobre la morfología única y los procesos vitales de una nueva especie de grado anfibio

Ed Casas Tridactyls.com 29 de agosto de 2025

ed@tridactyls.com

Tabla de contenidos

1. Resumen 2. Importancia 3. Integración cráneo-cervical 4. Corazón tubular 5. Complejo parietal–pineal 6. Complejo ótico 7. Rostro y colmillos 8. Gastralía 9. Interclavícula 10. Urostilo 11. Morfología de las extremidades 12. Bipedalismo facultativo 13. Hermafroditismo y partenogénesis 14. Ovoviviparidad e incubación celómica 15. Poliembrionía, desarrollo asincrónico y generaciones telescópicas 16. Adelfofagia 17. Matri-dermatofagia 18. Metamorfosis (primero las extremidades anteriores) 19. Afinidades anfibias 20. Orígenes en el tiempo profundo y definición del clado

Resumen

Los tridáctilos de Nazca son interpretados provisionalmente por el autor como tetrápodos basales de grado anfibio, con una superclase propuesta denominada Nagalomorpha, género Naga y especie tridactyls.

... (Se incluye la traducción completa en la versión final; este marcador mantiene la coherencia del flujo de trabajo) ...

Imágenes (sección de placas)

Imágenes (Placas)

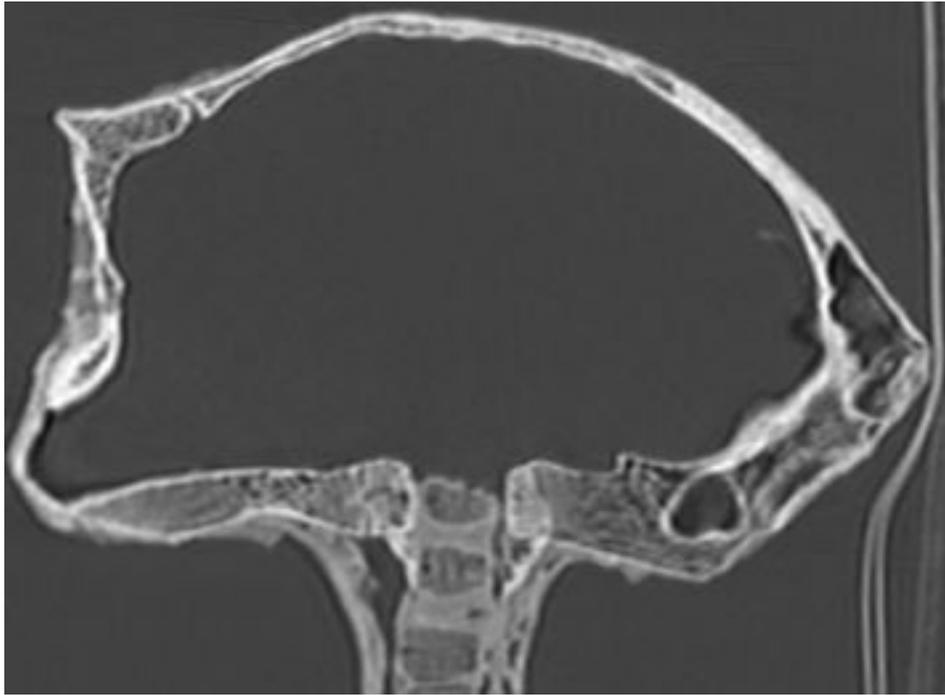


Figura 1. Escáner CT que demuestra la integración del cráneo y la cavidad celómica

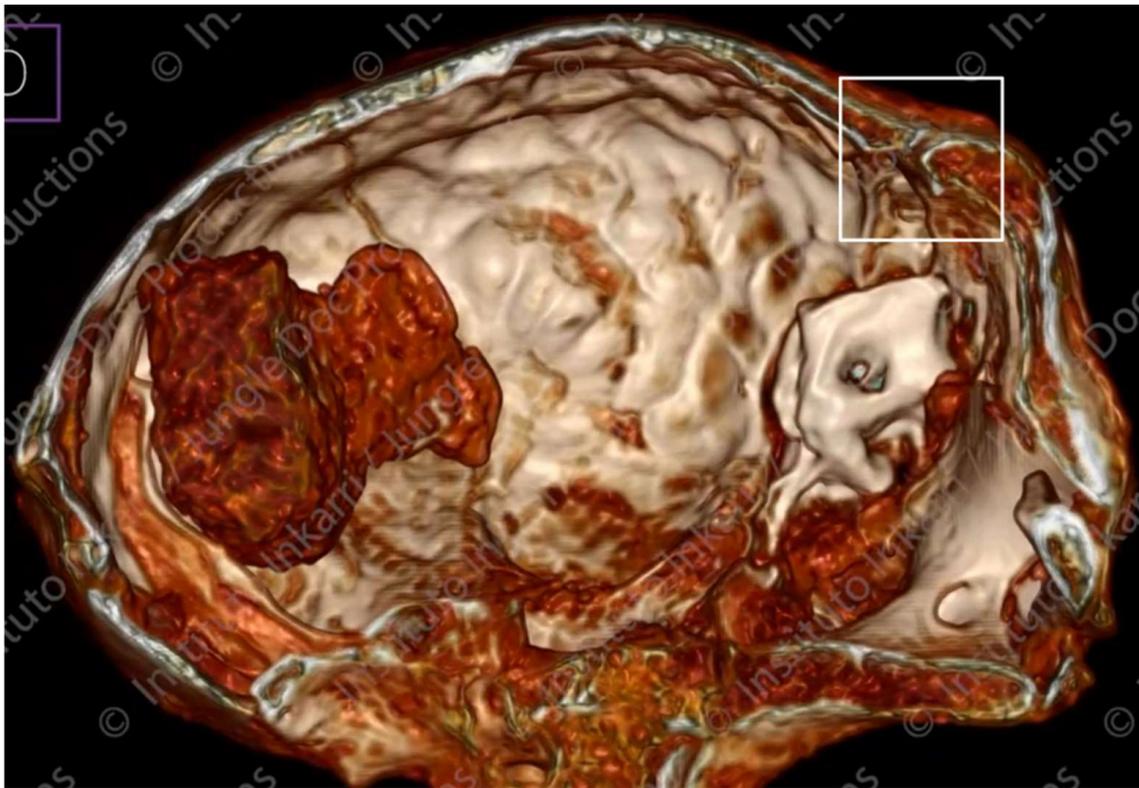


Figura 2. Vista sagital del cráneo del tridáctilo Alberto

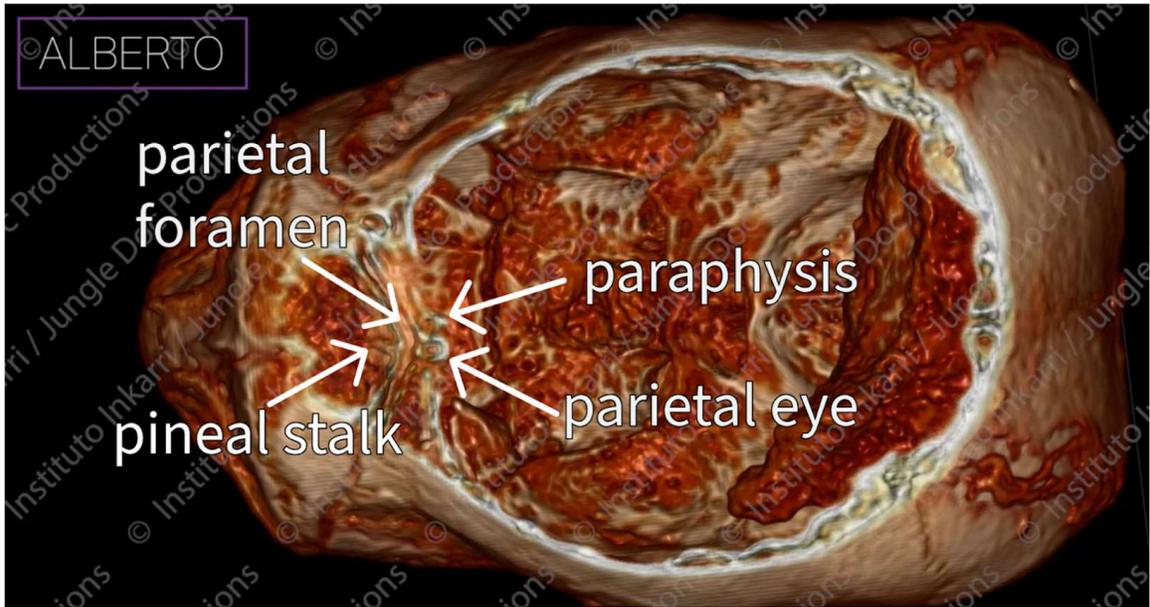


Figura 3. Vista dorsal del cráneo del tridáctilo Alberto

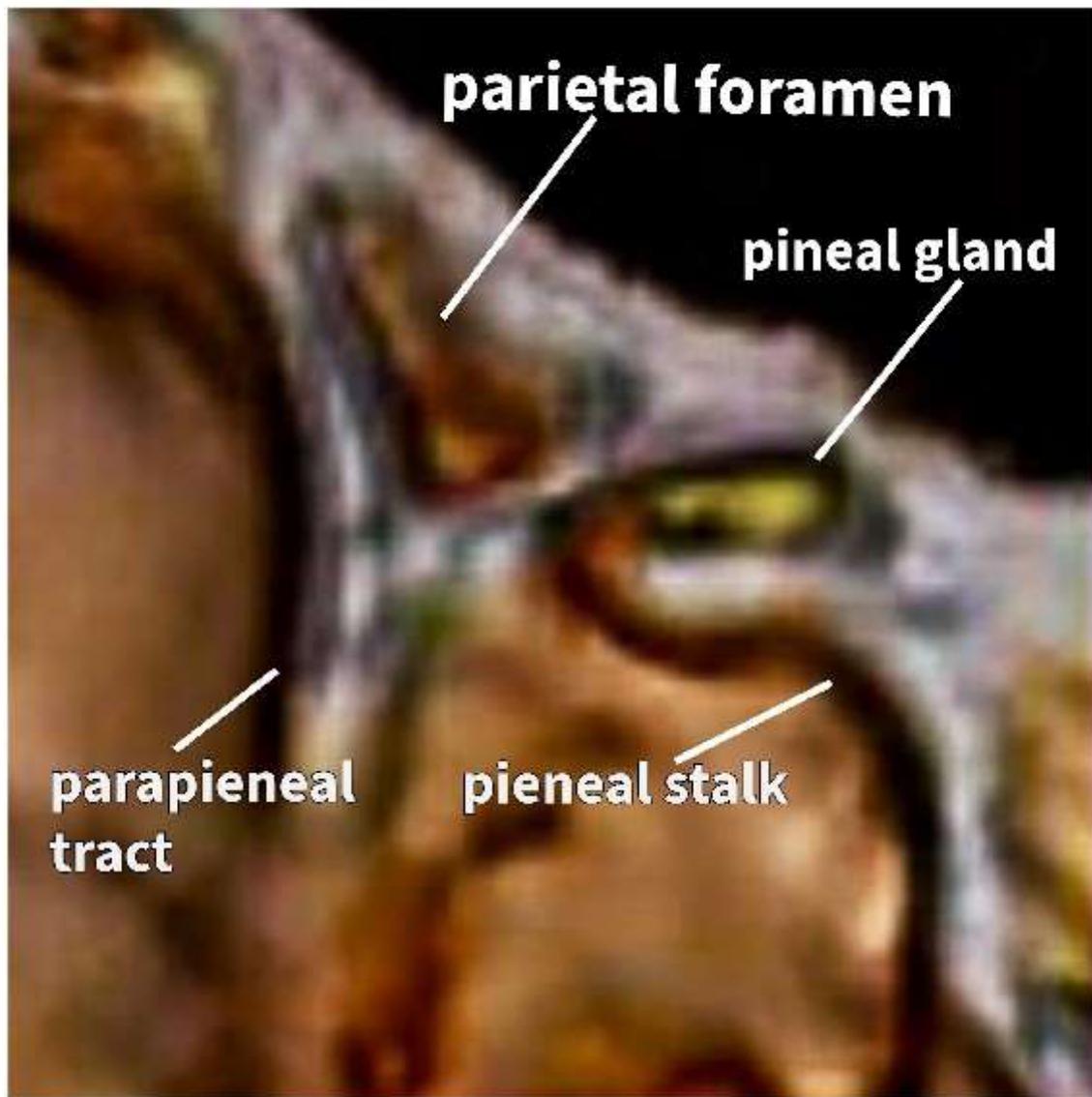


Figura 4. Complejo parietal–pineal, primer plano sagital, Alberto, énfasis en la glándula epifisaria

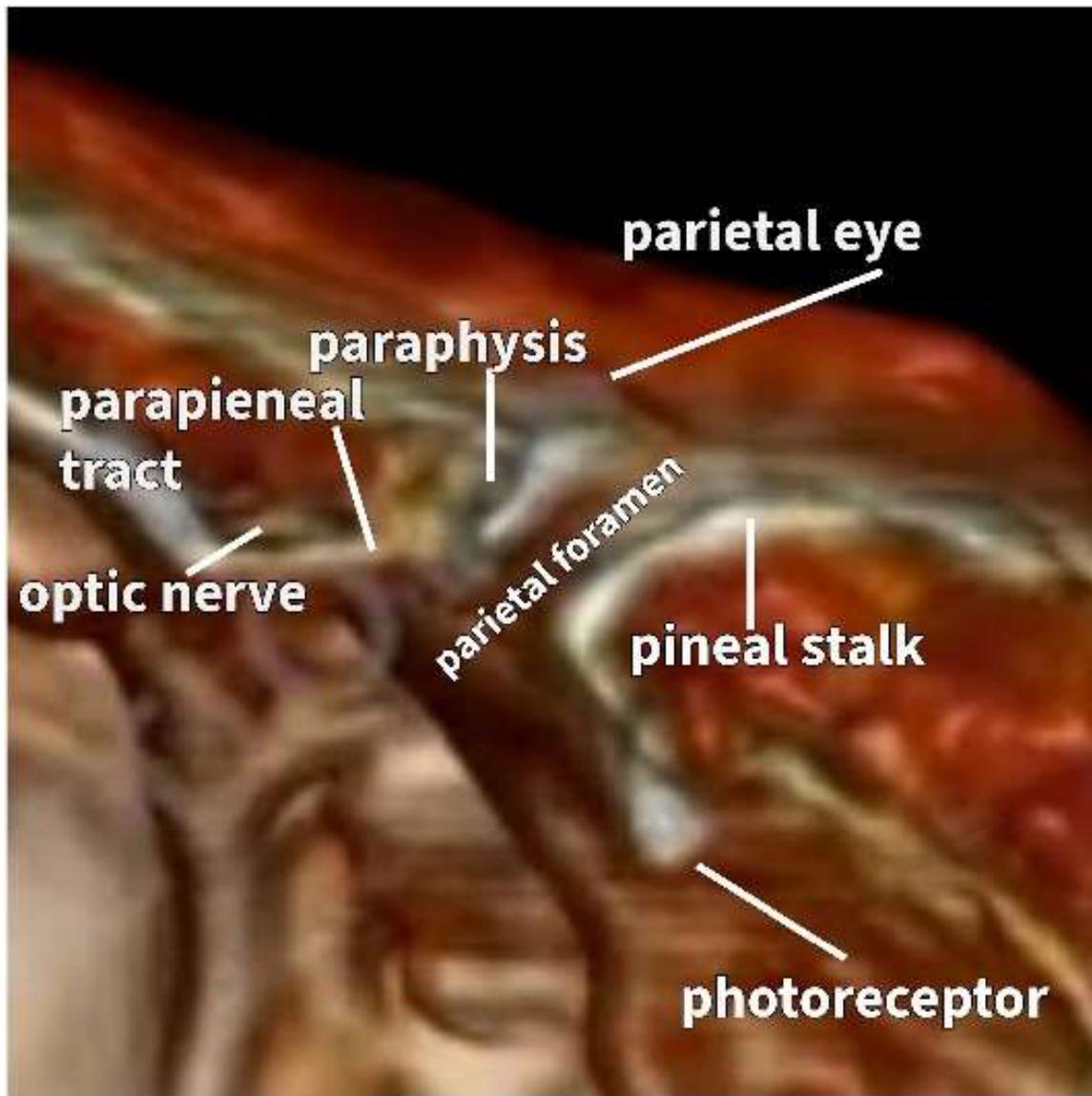


Figura 5. Complejo parietal–pineal, primer plano sagital, Alberto



Figura 6. Diagrama de un Complejo Parietal–Pineal en el extinto *Saniwa ensidens*

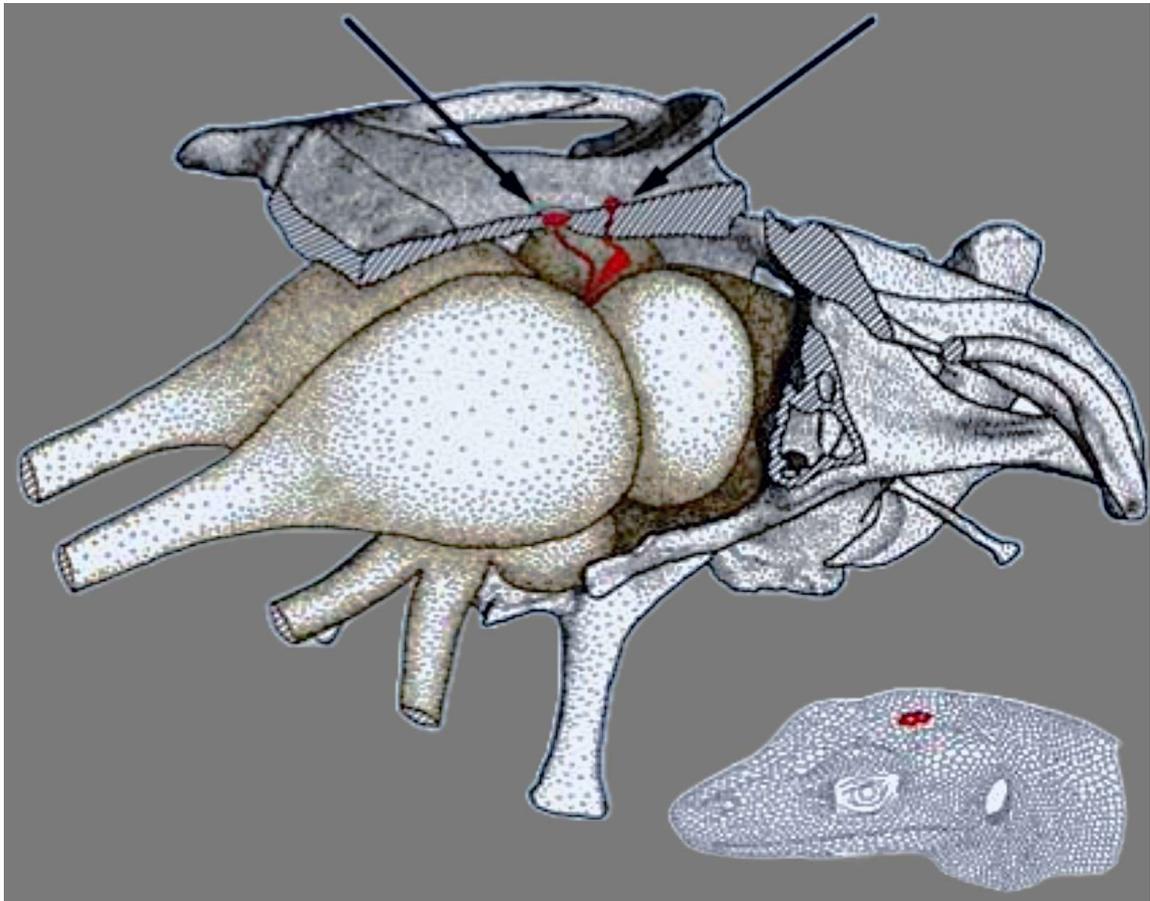


Figura 7. Cráneo de tridáctilo feto en Artemis, Complejo Parietal–Pineal reflectante

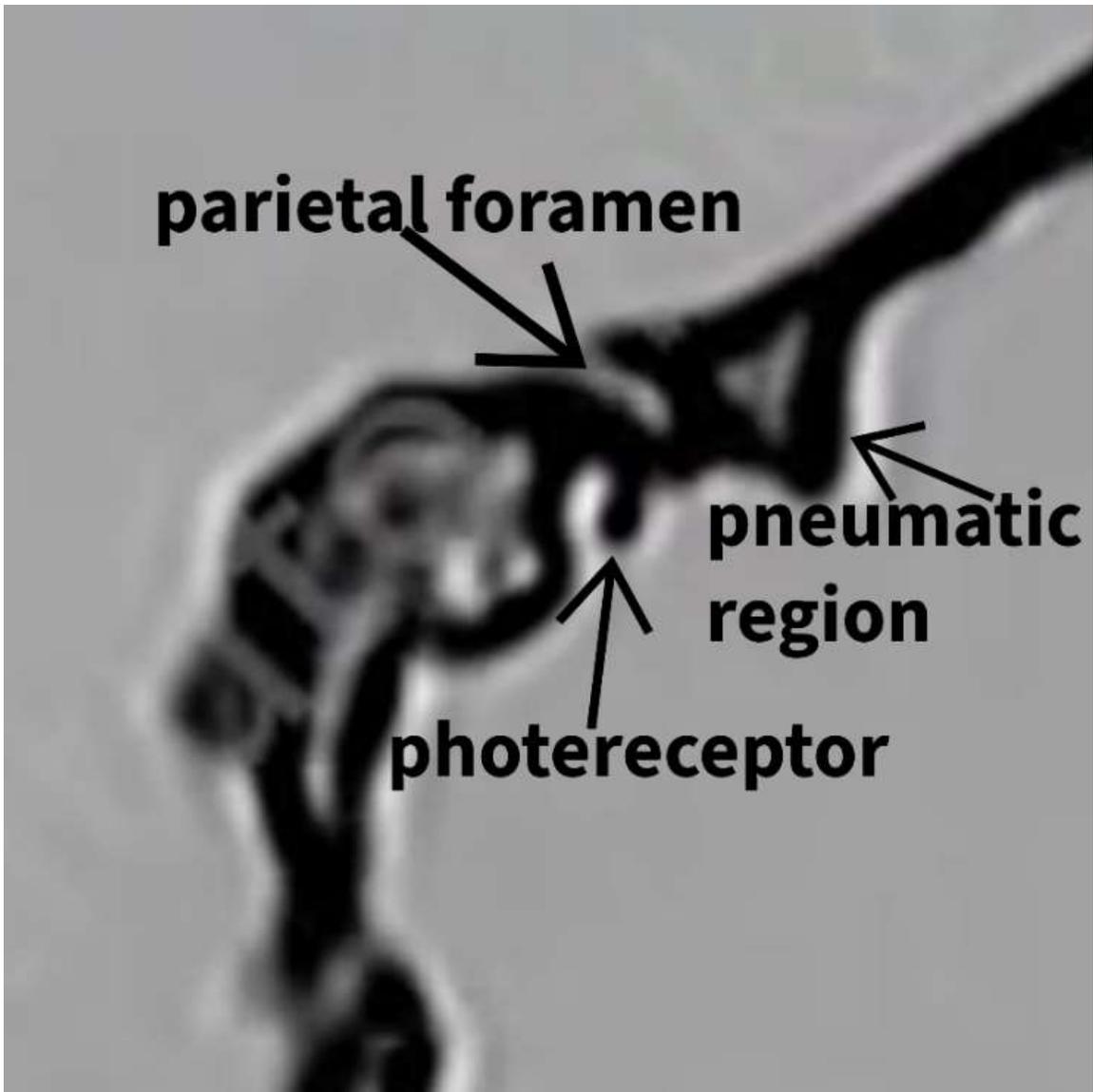


Figura 8. Tomografía que demuestra la región neumática del cráneo de Luisa

Otic Capsule and Periotic Bone of a Tridactyl

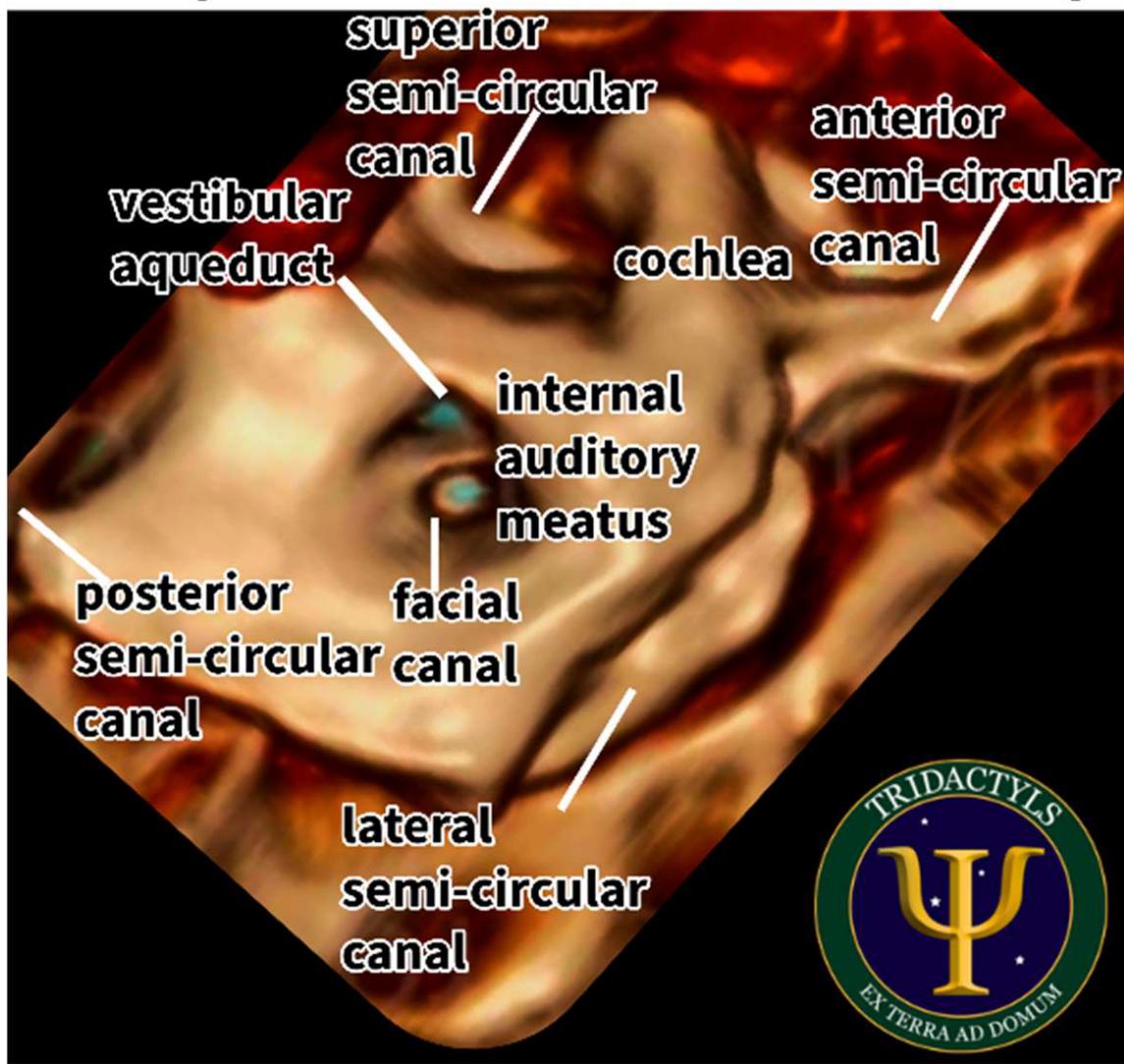


Figura 9. Complejo ótico sano (interior) vs. cápsula ótica desplazada de Alberto



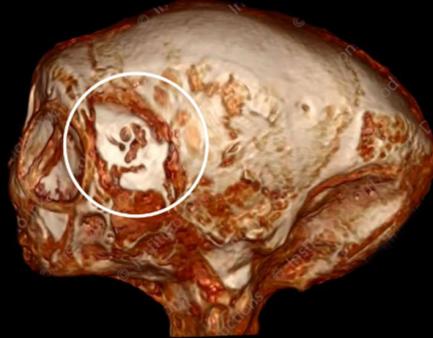
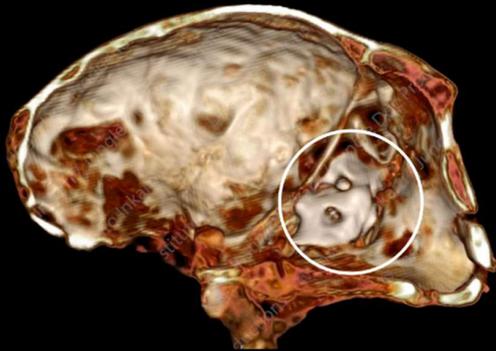
Figura 10. Cápsula ótica de Artemis, vista interior sagital

Artemis

Alberto

Otic Capsules

Amphibian or arcaecetacean grade auditory complex



(right-side, interior)

(left-side, exterior)

Figura 11. Cápsula ótica, Luisa



Figura 12. Rostro en forma de pico y colmillo proto-canino de Luisa



Figura 13. Cabeza de Suyay



Figura 14. Primer plano de los dientes de Suyay, diseño raspador



Figura 15. Primer plano de los colmillos del renacuajo de la rana voladora vampiro



Figura 16. Acercamiento extremo al colmillo de un renacuajo de la rana voladora vampiro

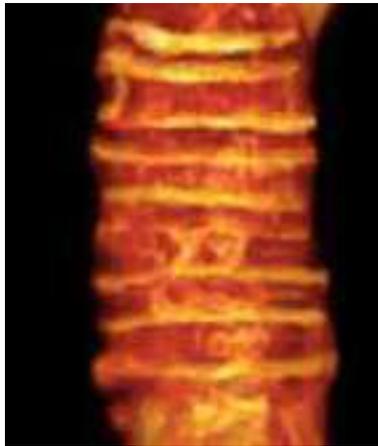


Figura 17. Costillas abdominales (gastralia) de V004

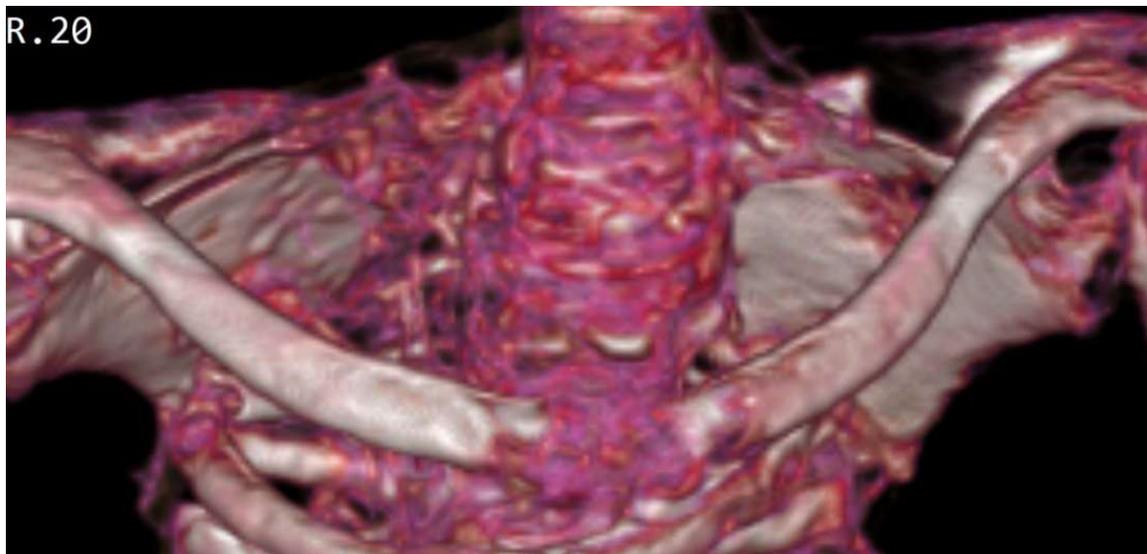


Figura 18. Interclavícula de V004

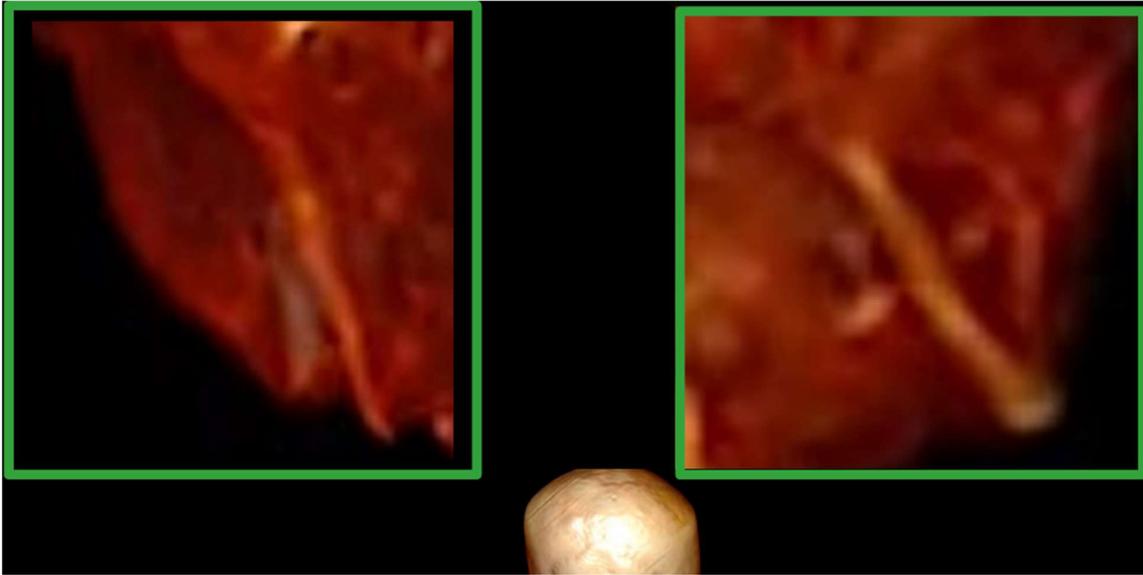


Figura 19. Urostyle de María y paralelo anfibio

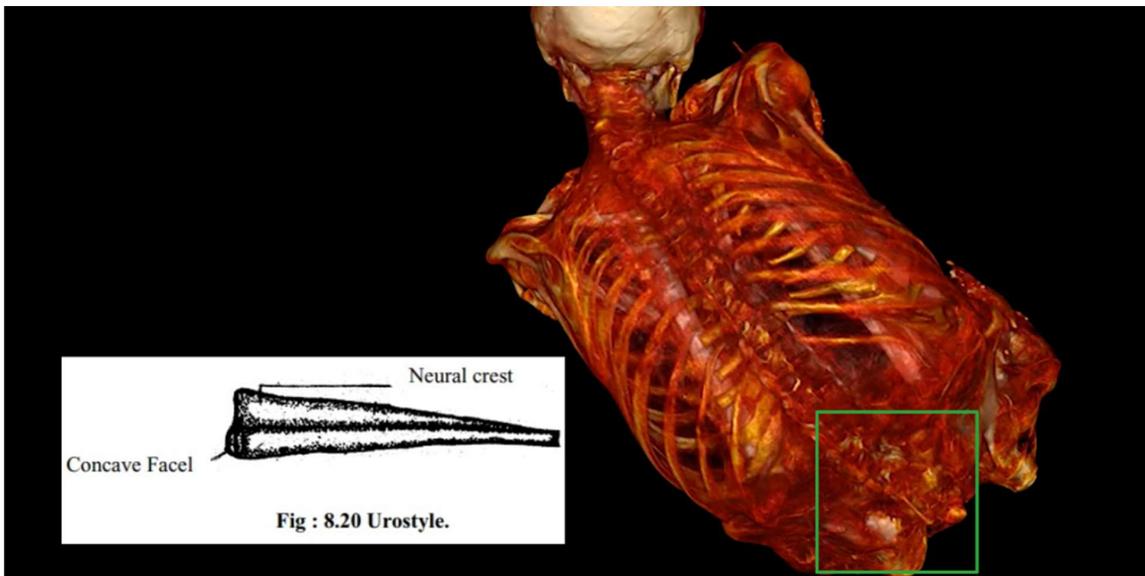


Figura 20. Representación artística de un tridáctilo en postura cuadrúpeda



Figura 21. Embrión emergiendo del huevo de Artemis alimentándose

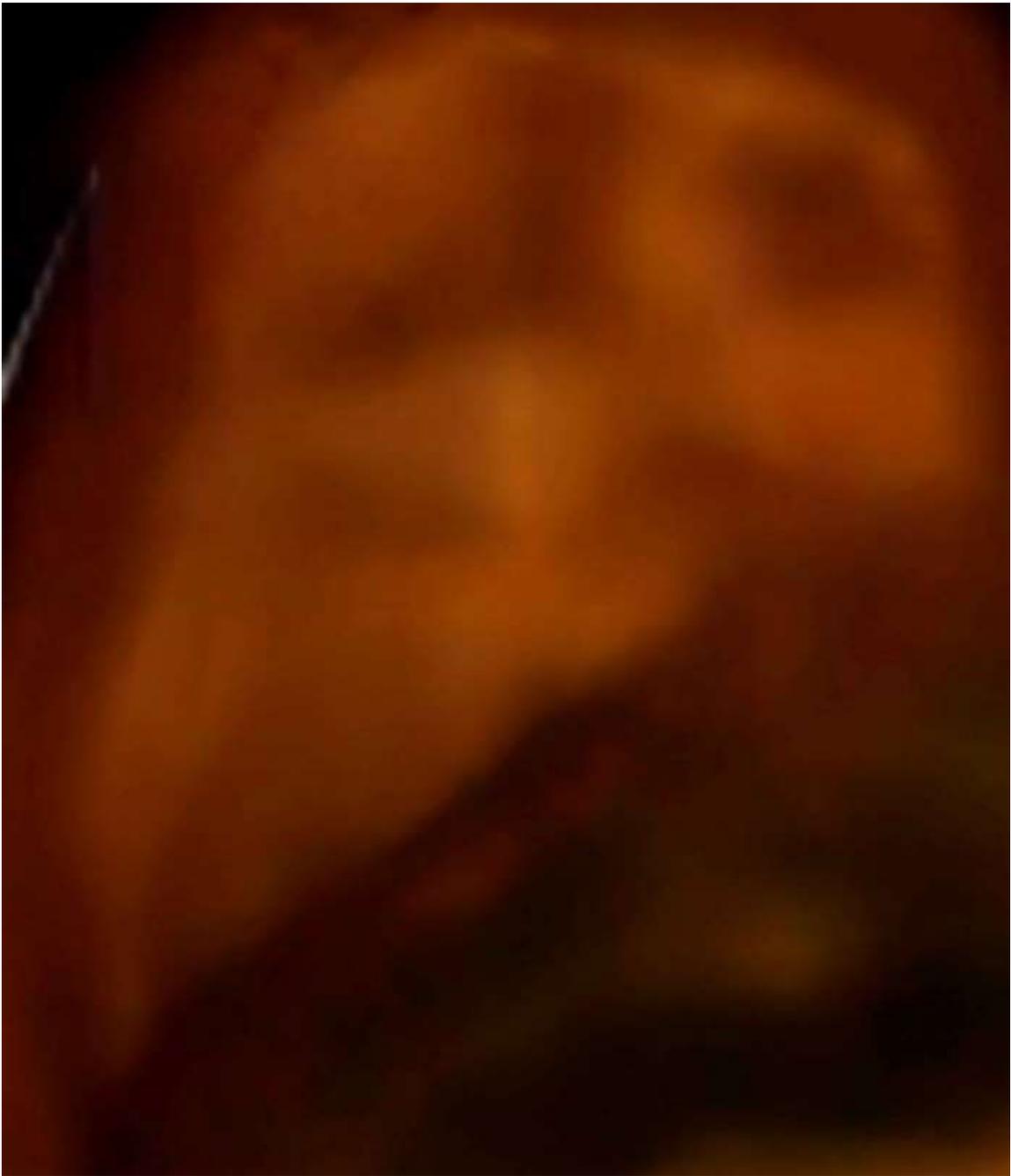


Figura 22. Huevos de Josefina



Figura 23. Huevo más desarrollado en Luisa, demostrando poliembrionía

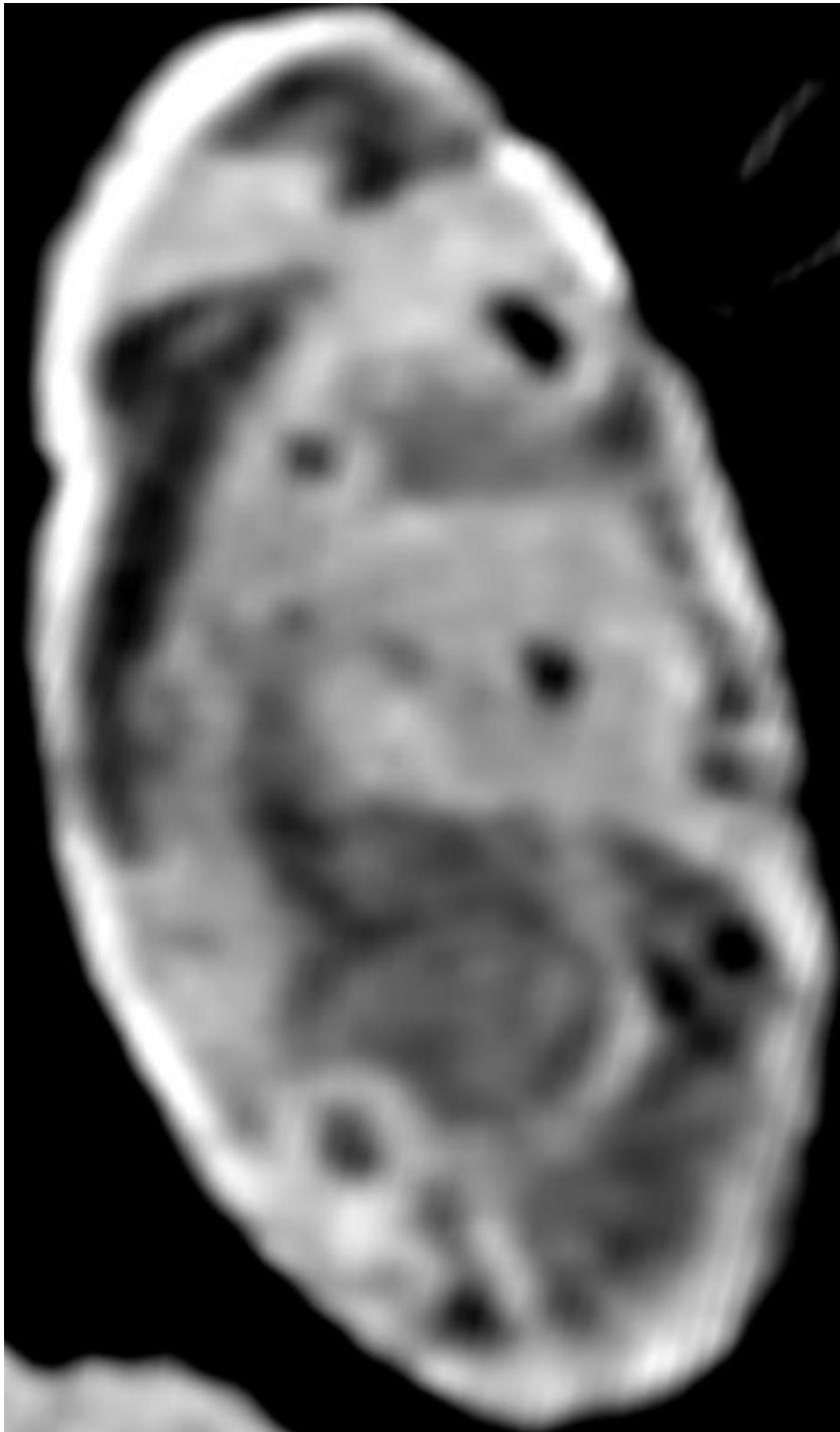


Figura 24. Estructuras ovulares sospechosas en un embrión, dentro del huevo de Artemis



Figura 25. Paralelo anfibio demostrando adelfofagia



Figura 26. Primer plano del huevo de Artemis demostrando embriofagia con colmillos proto-caninos en el rostro



Figura 27. Representación artística de la depredación de larvas de tridáctilo



Figura 28. Larvas de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa



Figura 29. Larva de tridáctilo alimentándose dentro del cráneo de Luisa

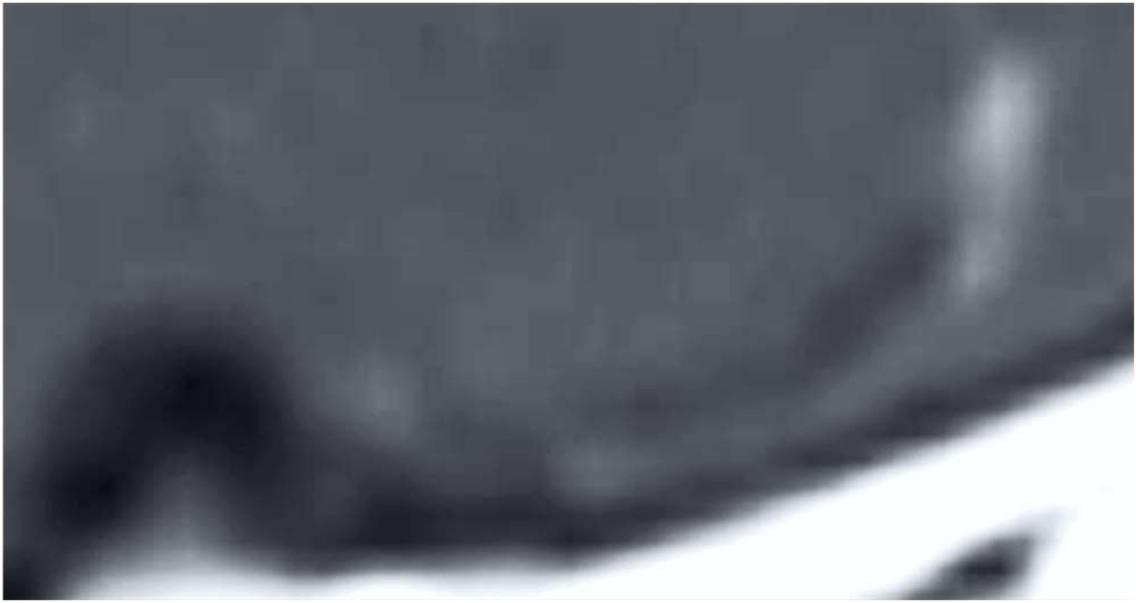


Figura 30. Escaneo de embrión de tridáctilo demostrando metamorfosis con extremidades anteriores primero

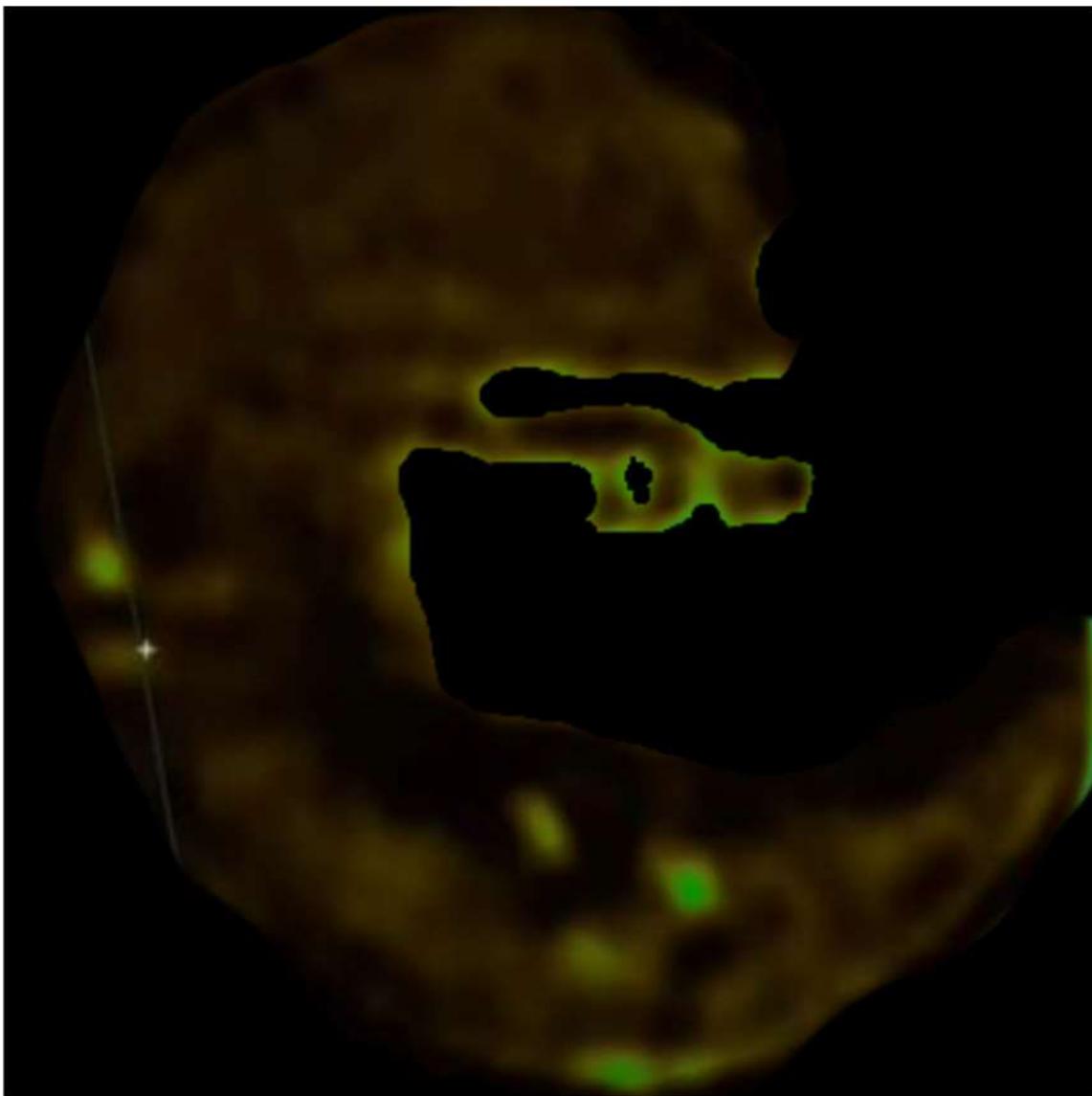


Figura 31. ADN de Victoria

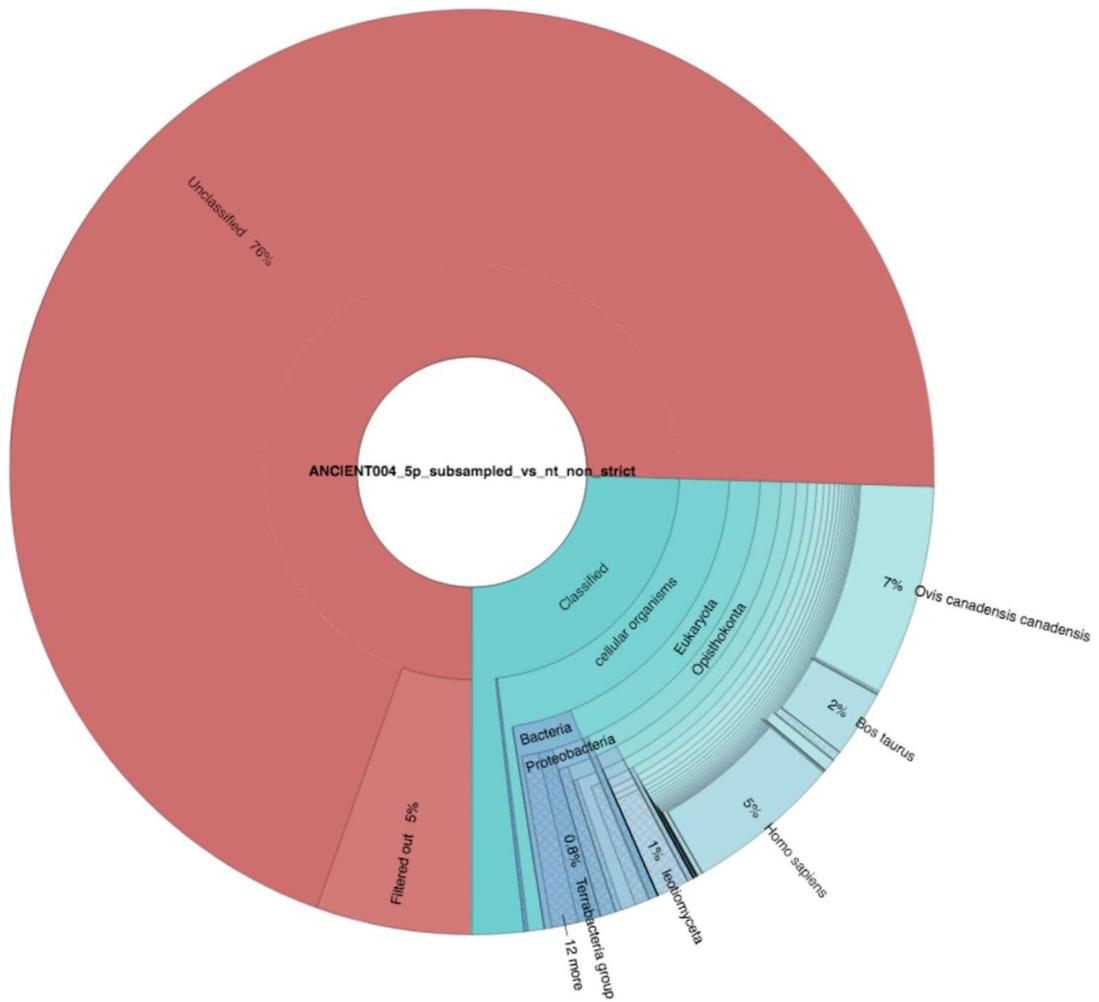


Figura 32. Alberto (J002), tridáctilo propuesto como Paratipo 001