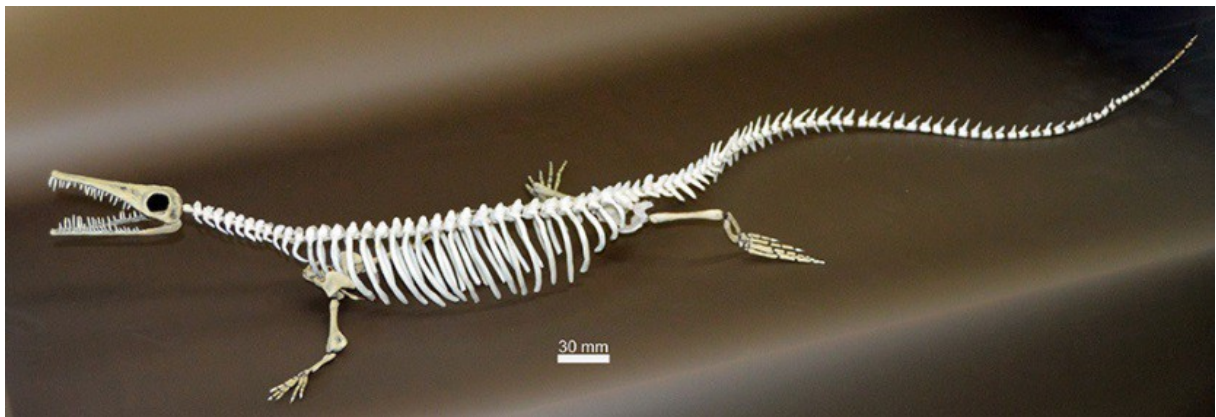


13 MARCH, 2017

Hábitos alimenticios de los mesosaurios

[[Read it in English!](#)] [[Lê-lo em português!](#)] [[Przeczytaj to po polsku!](#)] [archivo pdf v. 26.03.2017]



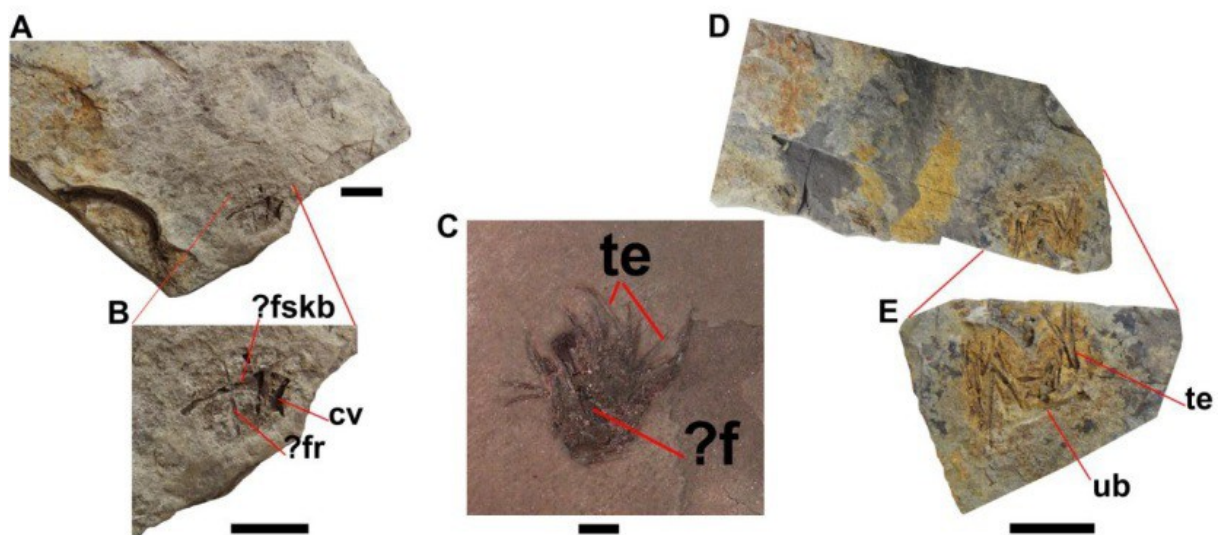
*Reconstrucción del esqueleto de un mesosaurio adulto joven (*Mesosaurus tenuidens*) del Pérmico Temprano de Uruguay y Brasil (reproducido de Silva et al., 2017).*

Los mesosaurios y la evolución de los primeros amniotas

Los mesosaurios representan los animales más asombrosos del pasado remoto. Son los amniotas más antiguos que se conoce que han desarrollado adaptaciones al ambiente acuático. En el Pérmico Temprano los mesosaurios habitaban cuerpos de agua fría y salina, los cuales se formaron tras la desecación de un gran mar interior que se extendía en los territorios que hoy ocupan América del Sur y África (Piñeiro et al., 2012b). Según la creencia actual, los mesosaurios están representados por tres especies, pero estudios más recientes sugieren que las diferencias son referibles a la preservación de distintos estadios ontogenéticos y a la variación intraespecífica que existe dentro de una especie (Piñeiro, 2002; Piñeiro et al., 2016). Así como es baja su diversidad, los fósiles que han dejado se cuentan por miles de especímenes depositados en colecciones de todo el mundo, incluyendo esqueletos bien preservados provenientes de depósitos del Pérmico Inferior de Uruguay, Brasil y el sur de África, cuya larga historia de estudio comienza en el siglo XIX. Gracias a la peculiar distribución geográfica de los restos fósiles en esta reducida región gondwánica que incluye dos continentes, los mesosaurios incluso le ayudaron a Alfred Wegener a formular la teoría de la deriva continental.

Son varias las razones por las que el estudio de los mesosaurios es muy importante. Primero que todo, los mesosaurios representan a los llamados amniotas basales. Esto quiere decir que en el árbol evolutivo de los tetrápodos, los mesosaurios se situaban bastante cerca del ancestro común más reciente de todos los saurópsidos (un grupo que abarca a los reptiles, sus antepasados y parientes) y sinápsidos (un grupo que abarca a los mamíferos, sus antepasados y parientes). Por ejemplo, el reciente descubrimiento de unos embriones bien preservados en sortijados como en un huevo, además de una hembra de un mesosaurio embarazada, ha aportado indicios acerca de la biología reproductiva de los primeros amniotas (Piñeiro et al., 2012a). Resultó muy interesante descubrir que los mesosaurios eran vivíparos o tal vez ponían huevos en una etapa bien avanzada de desarrollo, promoviendo la formación de las membranas extraembrionarias. Hallazgos de Uruguay además indican que puede que haya existido algún tipo del cuidado parental en los mesosaurios, fundamentado en asociaciones frecuentes de restos de individuos adultos con neonatos.

Este tipo de datos paleobiológicos sobre el comportamiento reproductivo de un animal tan antiguo y peculiar, pueden entenderse mejor si los interpretamos en un contexto paleoecológico más amplio. Por ello, nuestro equipo compuesto de cuatro investigadores de Uruguay, Brazil y Polonia (R.R. Silva, J. Ferigolo, P. Bajdek, G. Piñeiro), el cual dirigió Graciela Piñeiro, recién publicó un nuevo trabajo sobre la biología alimentaria de los mesosaurios (Silva et al., 2017), el que permite ensanchar mucho más los conocimientos sobre estos animales. Nos gustaría resumir brevemente nuestras conclusiones con respecto a los hábitos alimenticios, la fisiología y el ambiente de vida de los mesosaurios de Uruguay y Brasil.



Posibles regurgitalitos de mesosaurios (vómitos fósiles) de la formación Mangrullo, Uruguay; escalas de 1 cm (reproducido de Silva et al., 2017).

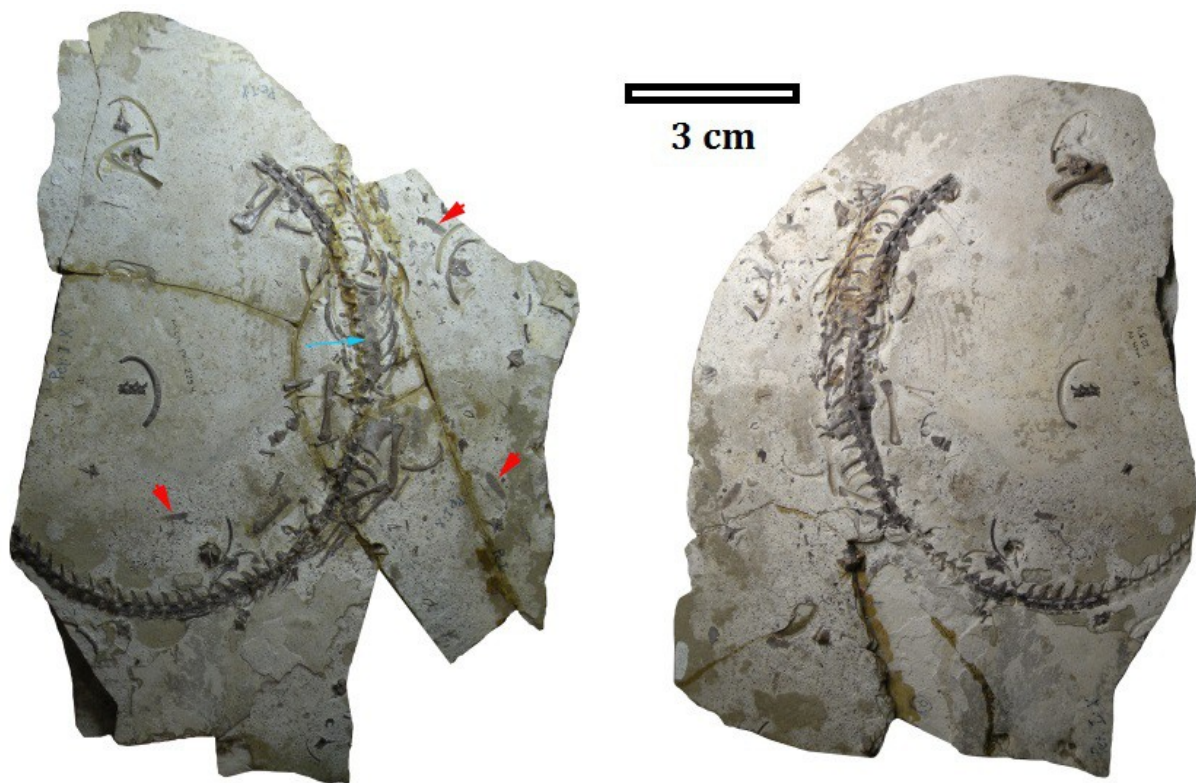
Extraordinarios hallazgos del Pérmico Inferior de Uruguay y Brasil

Los contenidos estomacales preservados, cololitos (materia intestinal fosilizada), coprolitos (excrementos fosilizados) y regurgitalitos (vómitos fosilizados) que hemos estudiado, nos dicen mucho acerca de los hábitos alimenticios, de la fisiología y de las condiciones de vida de los mesosaurios. Estos fósiles provienen de la formación Mangrullo de Uruguay y la formación Iratí del estado de Goiás en Brasil. Los mesosáuridos habitaban un cuerpo de agua hipersalina con excepcionales condiciones de preservación, lo que permite describir los estratos con los mesosaurios como un Fossil-Lagerstätte.

Ante todo, nuestro estudio constituye un caso excepcional en donde se describen los contenidos estomacales, cololitos, coprolitos y regurgitalitos (es decir, todos los tipos “básicos” de bromalitos) de una sola especie de animal. Así surgió para nosotros una oportunidad poco común de hacer ciertas observaciones sobre todos estos tipos de fósiles, como por ejemplo cotejar su forma de preservación en general y hasta el grado de digestión de los restos ingeridos en las diferentes etapas del proceso digestivo.

Los paleontólogos rara vez son capaces de vincular los excrementos fósiles con sus productores. Este caso es diferente, ya que ningún otro tetrápodo se conoce de los estratos con mesosaurios. Los coprolitos tienen una morfología no espiralada típica de los tetrápodos, a diferencia de los que producen todos los peces del período Pérmico, que son espiralados. Asimismo, el contenido de los coprolitos es comparable al encontrado en los estómagos e intestinos de los mesosaurios. Los más pequeños especímenes de coprolitos encontrados, alternativamente habrían sido producidos por unos crustáceos grandes.

Una oportunidad tan especial para echar un vistazo a los hábitos alimentarios de un animal extinto no debe desaprovecharse. Anteriormente, la dieta de los mesosaurios solía inferirse solamente de manera indirecta, lo que en realidad es una suerte de ‘adivinación académica’. Desde hace más de unos cien años se han propuesto varias hipótesis sobre los hábitos alimenticios de los mesosaurios: una dieta piscívora, filtradora de lodo, o basada en los crustáceos pygocefalomorfos, que también eran muy abundantes en los depósitos estudiados. Ahora miremos en las profundidades de los estómagos de los mesosaurios...



Esqueleto de un mesosaurio (Brazilosaurus sanpauloensis) con un cololito preservado (flecha azul) y unos cuantos coprolitos en su alrededor (flechas rojas), de la formación Iratí, Brasil (modificado de Silva et al., 2017).

Caníbales y carroñeros bajo condiciones de estrés ambiental

Como hemos descubierto, la dieta de los mesosaurios se componía sobre todo de crustáceos, lo que corrobora algunas de las hipótesis previas. Por otro lado, en los contenidos estomacales, cololitos, coprolitos y regurgitalitos de los mesosaurios no se han reconocido restos de peces, puesto que ellos no se encuentran en los estratos con los mesosaurios. Más sorprendente resultó encontrar dentro de los bromalitos de mesosaurios, huesos y dientes de otros mesosaurios afectados por ácidos gástricos.

La presencia de los restos de mesosaurios dentro de los contenidos estomacales, regurgitalitos y otros bromalitos de mesosaurios, es particularmente interesante. Empero, las suposiciones simples en los estudios de los bromalitos a veces resultan insidiosas. ¿Eran los mesosaurios unos depredadores caníbales? La apertura de las mandíbulas de un mesosaurio de tamaño promedio era demasiado pequeña como para facilitar la ingestión siquiera de unos mesosaurios neonatos en forma completa, mientras que los dientes de los mesosaurios no parecen estar adaptados a hacer mordeduras fuertes. Así pues, el escenario de la depredación sería algo insustentable para nosotros. En cambio, advertimos que los mesosaurios se alimentaban de crustáceos por lo general no más grandes que unos 2 cm de largo. Mirando bien en

los contenidos estomacales no reconocimos elementos esqueléticos articulados, cuya presencia todavía podría esperarse en la primera etapa del proceso digestivo.

La explicación del misterio requiere un comentario sobre el medio ambiente donde vivían los mesosaurios. Los restos de mesosaurios se encuentran en rocas formadas en un cuerpo de agua hipersalino; tales ambientes son famosos por su severidad extrema. Las condiciones de estrés podría haberlas causado también un intenso y extenso vulcanismo que perduró durante el Pérmico en la región occidental de Gondwana. Este vulcanismo generó la depositación de cenizas que se posaban en el cuerpo de agua, afectando principalmente a los crustáceos pero también a los mesosaurios más jóvenes. Estas condiciones medioambientales, así como la pobreza faunística del 'mar salado' de los mesosaurios, son la primera clave para el misterio. No había peces en el agua porque era muy salada, casi nada que comer para los mesosaurios excepto los crustáceos y... cadáveres de los propios mesosaurios que se acumulaban en el fondo. Por tanto, en vista que los organismos bentónicos, bioturbadores del fondo, no podían vivir en ese mar salado y con poco oxígeno, los mesosaurios y los pygocefalomorfos (que también eran carroñeros), cubrían esa función.

Los comportamientos canibalísticos y carroñeros son bastante comunes bajo el estrés ambiental, produciéndose excesivas aglomeraciones de individuos que se adaptan a esa situación de recursos alimentarios insuficientes. Los mesosaurios probablemente ingerían elementos de carroña de otros mesosaurios en descomposición parcial. Posiblemente, también los restos de los crustáceos más grandes fueron consumidos del fondo en forma de carroña, pues a menudo aparecen muy descompuestos.

Los mesosaurios regurgitaban los fragmentos más grandes de huesos, así como probablemente los crustáceos que eran demasiado grandes para atravesar su tracto digestivo. Varios amniotas, como por ejemplo las aves de presa, los cocodrilos y probablemente los ictiosaurios, regurgitan la mayoría de los restos indigeribles o de muy difícil digestión. Algunos objetos podían ingerirse de modo incidental, o ¿acaso tenían los mesosaurios tanta hambre viviendo en este ambiente tan inhospitalario? Puede que la regurgitación hubiera sido causada también por el solo estrés ambiental o cambios de temperatura. Puesto que la eficacia de la digestión depende de la temperatura corporal, suele pasar que los reptiles de hoy regurgitan unos restos alimentarios mal digeridos en períodos de una temperatura ambiental no favorable. La enfermedad suele ser otra causa de vómitos.

Elementos óseos en coprolitos de los mesosaurios son curiosos también. Los reptiles se caracterizan por una digestión fuerte y muchos de ellos digieren los huesos ingeridos prácticamente por completo. Sin embargo, los mesosaurios eran bastante pequeños y la duración de su digestión no necesariamente era muy larga. Además, la presencia de restos poco digeridos en heces, a causa de una digestión corta, puede tener que ver con un acceso irregular al alimento.

Epílogo del relato sobre los mesosaurios

La fosilización de los restos de mesosaurios y sus bromalitos fue facilitada por matas microbianas que crecían en el fondo de los cuerpos de agua y particularmente durante los eventos de caída de cenizas volcánicas. Así surgió para nosotros una fascinante aunque algo aterradora oportunidad de investigar los enigmas de la biología de algunos de los amniotas más antiguos. El estudio de los mesosaurios apenas empieza...

Piotr Bajdek ¹, Graciela Piñeiro ², Rivaldo R. Silva ³, Jorge Ferigolo ⁴

¹ Częstochowa, Polonia

² Universidad de la República de Uruguay

³ Universidade Luterana do Brasil

⁴ Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Brasil

Bibliografía

Piñeiro, G., 2002. Paleofaunas del Pérmico-Eotriásico de Uruguay. [dissertation/master's thesis]. [Montevideo, Uruguay]: PEDECIBA, Universidad de la República.

Piñeiro, G., Ferigolo, J., Meneghel, M., Laurin, M., 2012a. The oldest known amniotic embryos suggest viviparity in mesosaurs. *Hist. Biol.* 24, 630–640.

Piñeiro, G., Ramos, A., Goso, C., Scarabino, F., Laurin, M., 2012b. Unusual environmental conditions preserve a Permian mesosaur-bearing Konservat-Lagerstätte from Uruguay. *Acta Palaeontol. Pol.* 57 (2), 299–318. doi: 10.4202/app.2010.0113

Piñeiro, G., Meneghel, M., Núñez-Demarco, P., 2016. The ontogenetic transformation of the mesosaurid tarsus: a contribution to the origin of the amniotic astragalus. *PeerJ* 4:e2036. doi: 10.7717/peerj.2036

Silva, R.R., Ferigolo, J., Bajdek, P., Piñeiro, G.H., 2017. The feeding habits of Mesosauridae. *Front. Earth Sci.* 5:23. doi: 10.3389/feart.2017.00023

Written by [Piotr Bajdek](#) [Leave a comment](#) Posted in [en español](#) Tagged with [amniotes](#), [biodiversity](#), [Brazil](#), [bromalites](#), [cannibalism](#), [carnivores](#), [cololites](#), [crustaceans](#), [diet](#), [ecology](#), [exceptional preservation](#), [food chains](#), [gut contents](#), [mesosaurs](#), [Permian](#), [physiology](#), [regurgitalites](#), [scavengers](#), [stomach contents](#), [Uruguay](#)