

Boletín Informativo de la

Asociación Herpetológica

del Estado de Sonora

Hermosillo, Sonora, México



NÚMERO 10

DICIEMBRE 2025



Directorio

Ilie G. Soto Espinoza
María de la Paz Montañez Armenta
Alma Sarahí Pacheco Palomares
Fátima Margarita Nava Pino
Daniel Francisco Meza Dórame

Comité de revisión de artículos

Dra. Reyna A. Castillo Gámez
M. C. María de la Paz Montañez Armenta
Biol. Irma Córdova
Dr. Rafael A. Lara Reséndiz
Biol. Iván Parra Salazar

Asociación Herpetológica del Estado de Sonora

Asociación sin fines de lucro que tiene como objetivo principal el estudio científico y conservación de la naturaleza en general y de la fauna en particular con énfasis en la herpetofauna (anfibios y reptiles), fomentado la divulgación de la ciencia y concienciación por el respeto al medio ambiente.

Ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*).
Autor: Óscar Leonardo Chávez



Asociación Herpetológica del Estado de Sonora



asociacionherpetologica@gmail.com



GUARDIANES DE TIERRAS SECAS: LAS TORTUGAS DEL NORTE DE SINALOA

Héctor Alexis Castro-Bastidas^{1,2*} y Leonel Francisco Gómez-Ruíz²

¹Centro de Estudios "Justo Sierra" (CEJUS), Badiraguato 80600, Sinaloa, México.

²Anfibios de Sinaloa, Culiacán 80194, Sinaloa, México.

*Correspondencia: salamander@cejus.edu.com

En las fronteras áridas donde el desierto de Sonora se encuentra con la costa del Pacífico, se despliega un mundo rugoso: acacias espinosas que arañan el cielo, cauces secos que serpentean por colinas polvorientas y lluvias monzónicas que esporádicamente infunden vida a la tierra reseca (Bezy et al., 2017). Este es el norte de Sinaloa, México, un reino de extremos que alberga una asombrosa variedad de tortugas terrestres y de agua dulce. Durante siglos, estos reptiles resilientes se han entrelazado en el tapiz de la vida local, sirviendo como alimento, símbolos y narraciones para el pueblo indígena mayo-yoreme (Cortés-Gregorio et al., 2013; Pascual-Ramos et al., 2014). Desde antiguos petroglifos hasta nombres de lugares grabados en el paisaje (López-Camacho, 2025), las tortugas resuenan con un profundo legado biocultural, recordándonos que la naturaleza y la cultura están inextricablemente unidas (Figura 1).



Figura. 1 Pintura de una tortuga en una vivienda de Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. Fotografía por: Héctor Alexis Castro Bastidas

Sinaloa cuenta con 10 especies de tortugas continentales: tres puramente terrestres y siete ligadas a ríos, arroyos y estanques (Figura 2; Castro-Bastidas et al., 2024; Molina-Serrano et al., 2025; Joseph-Ouni et al., 2025). Pero en el árido norte, cuatro destacan como maestras de la adaptación en una tierra de aguas efímeras: la tortuga de monte (*Gopherus evgoodei*), la tortuga de lodo de Álamos (*Kinosternon alamosae*), la tortuga de lodo yaqui (*Kinosternon cf. iversoni*) y la tortuga de río sinaloense (*Trachemys nebulosa hiltoni*). Estas criaturas comparten hábitats como arroyos intermitentes, presas y bosques espinosos, donde navegan ciclos de sequía y diluvio junto a tradiciones humanas que honran su resistencia.

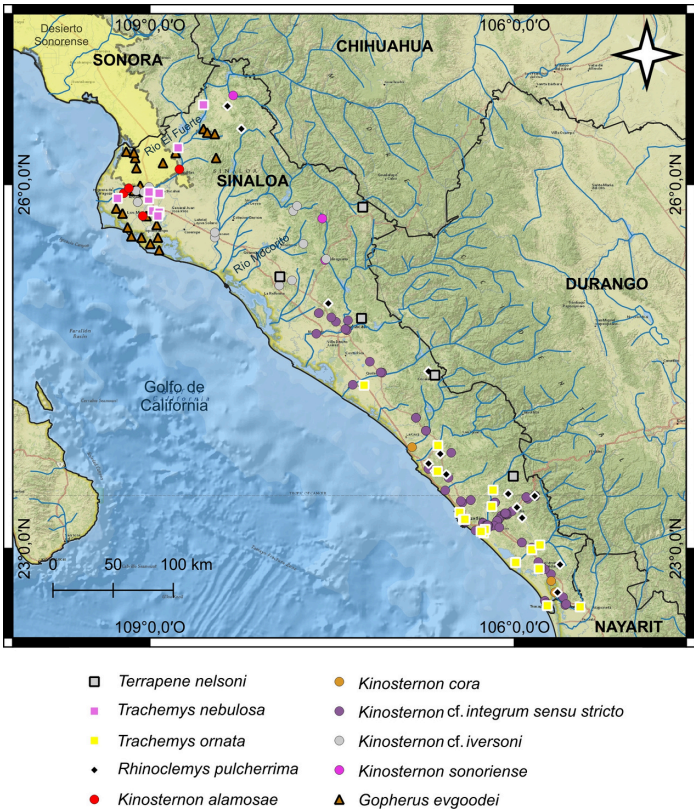


Figura. 2 Mapa de puntos que muestra la distribución de tortugas continentales en Sinaloa, México.



Pero detrás de estos nombres hay historias científicas fascinantes. La tortuga de río sinaloense, *Trachemys nebulosa hiltoni* (Figura 3), es una de las habitantes más icónicas de los ríos del norte de Sinaloa, como El Fuerte. Esta subespecie continental forma parte de *T. nebulosa*, que se divide en dos formas: la nominativa en la península de Baja California y *hiltoni* en la cuenca de El Fuerte, separadas por el Golfo de California. Aunque se ha sugerido que podrían ser especies distintas por diferencias sutiles en coloración y forma ósea (Legler y Vogt, 2013), estudios genéticos recientes indican que se necesita más evidencia. Los datos preliminares muestran variaciones leves, pero muestras mayores son esenciales para confirmar si son relictos naturales o resultado de dispersión antigua (Fritz et al., 2024).



Figura. 3 Tortuga de río sinaloense (*Trachemys nebulosa hiltoni*) en Ahome, Sinaloa. Foto por: Daniela Panduro.

Por su parte, la tortuga de lodo yaqui, *Kinosternon* cf. *iversoni*, es una de las más misteriosas del norte de Sinaloa, recientemente propuesta como especie nueva a partir de poblaciones costeras del Pacífico noroccidental que antes se agrupaban en el amplio complejo *integrum* (Joseph-Ouni et al., 2025). Esta separación se basa en diferencias morfológicas detalladas, como forma del caparazón y cabeza,

pero genera dudas por la falta de estudios genéticos y la asignación del neotipo que redefine *K. integrum sensu stricto* (restringido a zonas centrales de México). Pendiente de validación molecular, utilizamos "cf." para cautela; para la región centro-sur de Sinaloa (a partir del Río Mocorito), las poblaciones podrían ser *K. cf. integrum sensu stricto*, aunque se necesitan más datos para confirmar si son relictos separados o parte de un continuo.

Sin embargo, su futuro es incierto y varía por especie (TTW, 2025): *Gopherus evgoodei* es Vulnerable (VU) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), con sus poblaciones decreciendo y protegida en la NOM-059-SEMARNAT (Figura 4); *Kinosternon alamosae* y *T. nebulosa* son Casi Amenazadas (NT), con números en caída por la destrucción de sus hábitats; mientras que *K. cf. iversoni*, descrita recientemente y sin evaluación IUCN, enfrenta presiones similares por su rango limitado y la expansión agrícola (INEGI, 2017; Joseph-Ouni et al., 2025).



Figura. 4 Tortuga terrestre de monte (*Gopherus evgoodei*) en Ahome, Sinaloa. Foto por: Adrián Ochoa.



Las amenazas comunes como agricultura intensiva, contaminación por químicos, caza ilegal, atropellos y sequías prolongadas por el cambio climático ponen en riesgo su supervivencia, afectando especialmente a las crías de tortugas terrestres (Berriozabal-Islas et al., 2023). Para *G. evgoodei*, modelos climáticos predicen un aumento de 3-6 °C en la temperatura ambiental, lo que reduciría drásticamente sus ventanas de actividad y elevaría el riesgo de golpe de calor en zonas donde la sombra ya escasea (Lara-Reséndiz, 2024).

Para los mayo-yoreme, las tortugas han sido un tesoro alimenticio (Pascual-Ramos et al., 2014). Hasta los años setenta y ochenta, en comunidades como Mochicahui, Capomos, Charay y San Miguel Zapotitlán, se capturaban decenas de tortugas de río en una salida, cocinándolas guisadas, en caldo o asadas, una carne considerada exquisita, mientras que las terrestres se comían en sequías extremas. La palabra yoreme mochi (tortuga) marca el mapa: Mochicahui es “cerro de la tortuga” (motchik - kawí), por su cerro con forma de caparazón, antiguo refugio de estos animales (Meganoticias, 2020). Los Mochis viene de mochimi (“donde hay mochis”), evocando tortuguitas en la tradición oral, aunque algunos historiadores lo ligán a una planta rastrera (*Boerhavia coccinea*) llamada mochi una raíz que une cultura y naturaleza (Figura 5; El Debate, 2020). Sin mitos centrales como en otros pueblos (Cortés-Gregorio et al., 2013), los ancianos ven en la tortuga un símbolo de resistencia: un ser resiliente, como el espíritu yoreme.

Hoy en día, estas tortugas enfrentan vulnerabilidades crecientes por amenazas ambientales, lo que resalta la importancia de su identificación taxonómica precisa y el monitoreo

de sus poblaciones para guiar esfuerzos de conservación efectivos. Iniciativas locales pueden fusionar saber tradicional con ciencia moderna, protegiéndolas y recordándonos que no son solo especies en riesgo: son guardianas de un patrimonio vivo. Mientras nombres como Mochicahui y Los Mochis perduren, este territorio seguirá siendo “lugar de tortugas”.



Figura. 5 Abrojo rojo (*Boerhavia coccinea*) planta representativa de Los Mochis que se distribuye hasta el centro de Sinaloa. Foto por: Daniel Sosa.



Figura 6. Tortuga de pantano o tortuga de casquito del noroeste (*Kinosternon alamosae*). Foto por: Rafa Lara

Asociación Herpetológica del Estado de Sonora



NÚMERO 10

DICIEMBRE 2025

AGRADECIMIENTOS

A los naturalistas Daniela Panduro, Adrián Ochoa y Daniel Sosa por permitir usar sus valiosas fotografías para ilustrar este escrito.

Biól. Héctor Alexis Castro-Bastidas: es egresado de la Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa especialista en zoología. Actualmente es estudiante de maestría en el Centro de Estudios "Justo Sierra". Sus principales intereses de investigación son la ecología y biogeografía de herpetofauna del noroeste de México. Es miembro activo en iniciativas de conservación como el grupo Anfibios de Sinaloa y SOS Cocodrilo Culiacán.

Biól. Leonel Francisco Gómez-Ruiz: es egresado de la Licenciatura en Biología del Instituto Tecnológico de Los Mochis, especialista en Producción en Sistemas Acuicolas. Sus principales intereses de investigación es la ecología térmica de lagartijas y tortugas del desierto. Actualmente es miembro de una agencia de ecoturismo en Sinaloa.

REFERENCIAS

- Berriozabal-Islas, C., Ramírez-Bautista, A., Nava-Jiménez, A. I., Rojas-Domínguez, M., Reyes-Grajales, E., & Loc-Barragán, J. A. (2023). Ni conocidas, ni carismáticas: Estado de conservación de las tortugas del género *Kinosternon* (Spix, 1824) Testudines: Kinosternidae y sus factores de amenaza. Cuadernos de Biodiversidad, 64, 6-18.
- Bezy, R. L., Rosen, P. C., Van Devender, T. R., & Enderson, E. F. (2017). Southern distributional limits of the Sonoran Desert herpetofauna along the mainland coast of northwestern Mexico. Mesoamerican Herpetology, 4, 138-167.
- Castro-Bastidas, H. A. (2024). Taxonomic and geospatial review of the herpetofauna of Sinaloa, Mexico. Bulletin of the Chicago Herpetological Society, 59(8), 111-118.
- Cortés, G. I., Pascual R. E., Medina, T. S. M., Sandoval, F. E. A., Lara, P. E., Piña-Ruiz, H. H., Martínez, R. R., & Rojo, M. G. E. (2013). Etnozoología del pueblo Mayo-Yoreme en el norte de Sinaloa: Uso de vertebrados silvestres. Revista de Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 10(3), 335-358.
- El Debate. (2020, June 3). Los Mochis, 117 años de una gran historia. <https://www.debate.com.mx/losmochis/Los-Mochis-117-anos-de-una-gran-historia-20200604-0093.html>
- Fritz, U., Herrmann, H.-W., Rosen, P. C., Auer, M., Vargas-Ramírez, M., & Kehlmaier, C. (2024). *Trachemys* in Mexico and beyond: beautiful turtles, taxonomic nightmare, and a mitochondrial poltergeist (Testudines: Emydidae). Vertebrate Zoology, 74, 435-452.
- INEGI. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Joseph-Ouni, M., Vander Schouw, P., McCord, W. P., Frewer, J., & Uhrig, D. (2025). *Kinosternon iversoni* sp. nov. (Testudines: Kinosternidae), a new species of mud turtle from Sonora and Sinaloa, Mexico. Chelonological Contributions, 7, 1-23.
- Lara-Reséndiz, R. A. (2024). III. Temperaturas operativas para la tortuga *Gopherus evgoodei* en un bosque tropical caducifolio al sur de Sonora. En R. Macip-Ríos (Ed.), Estudios sobre la biología y conservación de tortugas de México (pp. 35-46). Sociedad Herpetológica Mexicana A.C. e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Legler, J. M., & Vogt, R. C. (2013). The turtles of Mexico: Land and freshwater forms. University of California Press.
- López-Camacho, G. A. (2025). Cosmología prohibida: misterios de poder ancestral. INPI.
- Meganoticias. (2020, September 30). Mochicahui, un pueblo con gran legado histórico y cultural. <https://www.meganoticias.mx/los-mochis/noticia/mochicahui-un-pueblo-con-gran-legado-historico-y-cultural/184572>
- Molina-Serrano, K. M., Aguirre-Toledo, H. D., Meza-Inostroza, P. M., Castro-Bastidas, H. A., Bucio-Pacheco, M., & Iverson, J. B. (2025). Southern range extension of *Kinosternon sonoriense* Le Conte 1854 (Testudines: Kinosternidae). Zootaxa, 5604(1), 87-93.
- Pascual-Ramos, E., Medina-Torres, S. M., Sandoval-Forero, E. A., Lara-Ponce, E., Piña-Ruiz, H. H., Martínez-Ruiz, R., & Rojo-Martínez, G. E. (2014). Uso de reptiles entre Yoremes y Yoris en el municipio de El Fuerte, Sinaloa. Ra Ximhai, 10(3), 195-208.
- TTWG (Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B., Fritz, U., Gallego-García, N., Georges, A., Shaffer, H. B., & van Dijk, P. P.). (2025). Turtles of the world: Annotated checklist and atlas of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status (10th ed.). En A. G. J. Rhodin, J. B. Iverson, P. P. van Dijk, C. B. Stanford, E. V. Goode, K. A. Buhlmann, & R. A. Mittermeier (Eds.), Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group (pp. 1-575). Chelonian Research Monographs, 10.

INVITACIÓN

¿TE GUSTARÍA SER PARTE DE LA ASOCIACIÓN
HERPETOLÓGICA DEL ESTADO DE SONORA?

Es muy sencillo, solamente debes de cubrir los
siguientes requisitos:

- Enviar una carta intención
- Currículum vitae resumido
- Pago de la membresía

Los costos anuales son:

- Profesionistas \$400.00 MX
- Estudiantes \$300.00 MX
- Extranjeros \$30.00 dls.
- Estudiantes extranjeros \$20.00 dls.



herpetologosdesonora



Asociación Herpetológica del Estado de Sonora



asociacionherpetologica@gmail.com



TAXONOMÍA DE REPTILES

Karla Michelle Chomina Téllez y Diego Alejandro Zavala Vargas

Universidad de Sonora

Resumen

La taxonomía moderna de los reptiles se orienta a clasificaciones que reflejan con precisión su historia evolutiva, gracias a los avances en filogenia molecular y paleontología. La redefinición actual de Reptilia, ahora entendida como un clado monofilético que incluye aves, escamosos, cocodrilos, tortugas y tuátaras, ha reemplazado la visión tradicional parafilética basada solo en rasgos anatómicos, este enfoque ha permitido reorganizar grupos antes artificiales y comprender mejor la evolución del amniota saurópsido. De esta manera, la diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva de los reptiles desde adaptaciones cutáneas y respiratorias hasta estrategias reproductivas variadas, explica su amplia radiación evolutiva y su presencia en múltiples ecosistemas actuales.

Palabras clave: Adaptaciones, clado, evolución, filogenia, reptiles, taxonomía.

Abstract

Modern reptile taxonomy is geared towards classifications that accurately reflect their evolutionary history, due to advances in molecular phylogeny and paleontology. The current redefinition of Reptilia, now understood as a monophyletic clade that includes birds, squamates, crocodiles, turtles, and armadillos, has replaced the traditional paraphyletic view based solely on anatomical traits. This approach has allowed for the reorganization of previously artificial groups and a better understanding of the evolution of the sauropsid amniote. Thus, the morphological, physiological, and reproductive diversity of reptiles—from cutaneous and respiratory adaptations to varied reproductive strategies—explains their broad evolutionary radiation and their presence in multiple present-day ecosystems.

Keywords: Adaptations, clade, evolution, phylogeny, reptiles, taxonomy.

Introducción

La taxonomía biológica es una subdisciplina de la sistemática biológica, que estudia las relaciones de parentesco entre los organismos y su historia evolutiva (Alvarado, 1966). La taxonomía se aplica una vez que se ha determinado el árbol filogenético y los clados de los organismos según sus relaciones evolutivas.

En la actualidad, la comunidad científica coincide en que una buena clasificación biológica debe reflejar con fidelidad la filogenia de los organismos, es decir, su historia evolutiva real. Solo cuando la clasificación está alineada con esa genealogía profunda puede cumplir su propósito: servir de guía coherente para otras áreas de la biología, desde la ecología hasta la





genética. (Montero, et al., 2017). Sin embargo, incluso con este consenso general, existen distintas escuelas dentro de la sistemática que difieren en matices sobre cómo (y hasta qué punto) la clasificación debe ajustarse a la filogenia disponible. Algunas son más estrictas, otras más pragmáticas, pero todas buscan, a su manera, capturar el orden natural de la vida.

Más allá de estas diferencias teóricas, el objetivo final de la taxonomía es transformar el árbol evolutivo en un sistema comprensible de nombres y categorías. En este proceso, la escuela cladística (predominante en nuestros días) juega un papel central al proponer que los clados, es decir, los grupos monofiléticos que comparten un ancestro común exclusivo deben convertirse en taxones formales. Para que un clado adquiera este estatus, se le asigna una categoría (como familia, orden o clase), se le da un nombre en latín, se describe con detalle, se vincula a un ejemplar tipo y finalmente se publica en una revista científica (Soltis & Soltis, 2003). La taxonomía de los reptiles constituye un campo fundamental dentro de la sistemática zoológica, cuyo objetivo es delimitar, describir y clasificar a los miembros del clado *Reptilia* en función de su historia evolutiva, su morfología comparada y, en décadas recientes, su información molecular. Tradicionalmente considerados una clase independiente dentro de los vertebrados amniotas, los reptiles fueron definidos con base en caracteres anatómicos como la presencia de escamas epidérmicas de queratina, respiración pulmonar, fecundación interna y desarrollo dentro de un huevo amniótico. Sin embargo, la taxonomía moderna, sustentada en análisis filogenéticos cladísticos, ha modificado de manera profunda esta visión.

Se reconoce hoy que los “reptiles” clásicos no constituían un grupo monofilético: las aves, derivadas de los terópodos mesozoicos, emergen dentro del linaje saurópsido, mientras que los sinápsidos (grupo hermano de los saurópsidos) condujeron a los mamíferos (Bryse, 2008).

Reptilia se redefine como un clado que agrupa a todos los descendientes del último ancestro común de tortugas cocodrilos, tuátaras, lagartos, serpientes y aves. Este enfoque filogenético permite entender la profunda divergencia entre sinápsidos y saurópsidos, así como la evolución interna de los últimos en dos grandes linajes: los arcosaurios (cocodrilos y aves) y los lepidosaurios (tuátaras, lagartos y serpientes). El estudio taxonómico incorpora hoy herramientas de la biología molecular, como secuencias evolutivas que no son evidentes por morfología únicamente, especialmente en grupos altamente derivados como serpientes o linajes con alto conservadurismo morfológico como los cocodrilos. Así, la taxonomía de los reptiles no se limita a la asignación jerárquica de nombres, sino que constituye una disciplina integradora que revela patrones macroevolutivos, escenarios de diversificación y adaptación clave que permitieron a los saurópsidos colonizar prácticamente todos los ecosistemas del planeta. Comprender su clasificación es, en última instancia, comprender la historia evolutiva de uno de los linajes más exitosos y persistentes de vertebrados en la Tierra (Modesto & Anderson, 2004).

Desarrollo

Los reptiles (Figura 1) son animales vertebrados amniotas que poseen escamas epidérmicas de



queratina. Aunque en la taxonomía tradicional se consideraban un grupo válido, la sistemática cladística actual los reconoce como un grupo parafilético, ya que no incluye a todos los descendientes de su ancestro común (especialmente aves y mamíferos), lo que les resta valor como unidad filogenética (Uetz, 2020). Una definición moderna del grupo *Reptilia* incluye a las aves, pero excluye a los sinápsidos, ya que está demostrando que estos últimos no eran reptiles y dieron origen a los mamíferos. La rama de la zoología dedicada al estudio de los reptiles se conoce como herpetología.



Figura 1. Diferentes especies de reptiles. Imagen recuperada de <https://lingolandedu.com/es/about-us>

La persistencia de utilizar el término *Reptilia* en la literatura, a pesar de su naturaleza parafilética, demuestra la aún existente tensión entre su uso taxonómico tradicional y el método cladístico, y es esta tensión la que causa que algunos investigadores deban ser explícitos particularmente en el uso de *Reptilia* y *Aves* en el sentido tradicional y filogenético.

Las principales diferencias radican en *Reptilia* tradicionalmente excluyendo a las Aves, a pesar de tener un ancestro común más reciente, y con un enfoque filogenético se vuelve un sinónimo de Saurópsida y debe incluir a las Aves. Saurópsida, como termino preferido en cladismo, se refiere al

clado monofilético que abarca a todos los reptiles y aves.

El clado *Reptilia* (en el sentido tradicional) está compuesto por cuatro órdenes vivientes: Crocodilia, Testudines, Rhynchocephalia y Squamata. A pesar de tener un plan corporal semiacuático y ser depredadores, presentan características fisiológicas que comparten con las aves, como un corazón de dos ventrículos.

Redefinición evolutiva del concepto "reptil"

A comienzos del siglo XXI, cuando la cladística empezó a consolidarse como la forma moderna de entender las relaciones evolutivas, los científicos se dieron cuenta de algo importante: la clasificación tradicional de los reptiles no encajaba con esta nueva mirada. La cladística exige que cada grupo incluya a todos los descendientes de un ancestro común, quiere decir que, que se definan como un grupo monofilético, pero durante mucho tiempo los "reptiles" se definieron dejando fuera a dos linajes clave: las aves y los mamíferos (Brysse, 2008).

Con los avances en paleontología y biología evolutiva, se hizo cada vez más evidente que esa visión era incompleta. Hoy sabemos que las aves no son un grupo aparte, sino que descienden directamente de un linaje de dinosaurios terópodos. Del mismo modo, los mamíferos surgieron de los terápsidos, unos antiguos animales que durante años se conocieron popularmente como "reptiles mamiferoides", estos descubrimientos redefinieron por completo el panorama.



Un dato particularmente revelador es que, evolutivamente, las aves están más emparentadas con los cocodrilos que los propios cocodrilos con otros reptiles actuales como lagartos o tortugas. Esto muestra lo entrelazadas que están las historias evolutivas de estos grupos y como la clasificación moderna busca reflejar como mayor fidelidad ese árbol genealógico profundo que compartimos todos los seres vivos.

En 1988, el paleontólogo Jacques Gauthier (Figura 2) dio un paso importante al poner una definición cladística de *Reptilia* entendida como un grupo corona monofilético. Bajo esta visión, los reptiles incluirían a las tortugas, lagartos, serpientes, cocodrilos, aves, su ancestro común y todos sus descendientes. Aunque esta propuesta se acercaba al consenso que hoy manejamos, en ese momento resultó insuficiente porque aún no se comprendían bien las relaciones evolutivas de las tortugas con el resto de los reptiles. Con el tiempo, nuevas investigaciones aclararon este panorama: los sinápsidos (el linaje que incluye a los mamíferos) dejaron oficialmente de considerarse reptiles, y las tortugas fueron reclasificados como diápsidas, uniendo su historia evolutiva a la de otros grandes grupos de reptiles (Modesto & Anderson, 2004).



Figura 2. Dr. Jacques Gauthier de la Universidad de Yale. Imagen recuperada de <https://www.researchgate.net/profile/Jacques-Gauthier/4>

Tras el trabajo de Gauthier, otros científicos siguieron afinando las definiciones. Una de las propuestas más influyentes llegó en 2004, cuando Modesto y Anderson publicaron una definición diseñada para alinearse con los criterios del PhyloCode. Estos autores revisaron las múltiples definiciones previas y surgieron una nueva que buscaba conservar el contenido tradicional del grupo, pero manteniéndose estable y verdaderamente monofilético. Definieron Reptilia como todos los amniotas más cercanos a *Lacerta agilis* (lagarto) y *Crocodylus niloticus* (cocodrilo del Nilo) que a *Homo sapiens*. Esta definición, basada en relaciones de proximidad evolutiva, resulta equivalente a la de Sauropsida. Por esta razón, ambos autores propusieron usar *Reptilia* como sinónimo de Saurópsido, dado que es el término más familiar y ampliamente empleado (Modesto & Anderson, 2004).

Lo más relevante es que, bajo esta definición moderna, las aves quedan incluidas dentro de *Reptilia*, ya que comparten un linaje evolutivo más estrecho con lagartos y cocodrilos que con los mamíferos. Esto refleja una visión más precisa y coherente del árbol evolutivo, alejándose de las categorías tradicionales y acercándose a lo que la evidencia científica actual demuestra.

Características

La piel y su muda

La piel de los reptiles, excluyendo a las aves, es uno de los rasgos que mejor refleja su adaptación a la vida terrestre. Está recubierta por una epidermis córnea que actúa como una barrera impermeable, evitando la pérdida de agua y permitiéndoles vivir en ambientes secos, algo que los diferencia claramente de los anfibios.



Aun así, si la comparamos con la piel de los mamíferos, la de los reptiles resulta más delgada y carece de esa gruesa capa dérmica que en los mamíferos puede transformarse en cuero. En su lugar, la superficie de su cuerpo está protegida por escamas, que en algunos casos se apoyan sobre estructuras óseas llamadas osteodermos, formando una especie de armadura natural (Pollok, 2016).

A lo largo de su vida, todos los reptiles pasan por un proceso de renovación de la piel llamado ecdisis o muda. Este proceso es continuo, aunque la frecuencia depende de la etapa de vida del animal. Los individuos jóvenes mudan cada cinco o seis semanas debido a su rápido crecimiento, mientras que los adultos lo hacen solo unas pocas veces al año. La muda comienza cuando el reptil forma una nueva capa de piel bajo la antigua. Entre ambas capas, se liberan enzimas y fluidos que separan la piel vieja de la nueva, hasta que finalmente esta se desprende. En las serpientes, la piel se libera de manera casi completa desde la cabeza hasta la cola, como si fuera un tubo invertido. Los lagartos, en cambio, mudan en fragmentos, dejando un patrón más irregular. Cuando este proceso se interrumpe o falla, aparece una condición llamada disecdisis, muy común en serpientes y lagartos. Las causas son variadas: humedad o temperatura inadecuadas, problemas nutricionales, deshidratación o incluso lesiones antiguas. Por ejemplo, una dieta deficiente puede disminuir la producción de enzimas necesarias para separar la piel, y la falta de hidratación reduce los fluidos que facilitan este desprendimiento. Las heridas, por otro lado, generan cicatrices que impiden la formación normal de nuevas escamas, complicando aún más la muda. Todo esto muestra que, aunque la ecdisis es un proceso natural, requiere condiciones ambientales y fisiológicas adecuadas

para llevarse a cabo correctamente (Hellebuyck, et al., 2012).

Respiración

Todos los reptiles, sin excepción, dependen de los pulmones para respirar. Incluso aquellos que viven en el agua, como muchas tortugas acuáticas, que solo pueden complementar su respiración con otros métodos, pero nunca reemplazar totalmente el uso de los pulmones. Algunas tortugas han desarrollado una piel algo más permeable y, en ciertos casos, incluso una cloaca modificada que aumenta el área disponible para el intercambio de gases. Estas adaptaciones les permiten permanecer más tiempo bajo el agua, pero siguen necesitando subir a la superficie para respirar plenamente.

La manera en que cada grupo de reptiles ventila sus pulmones varía bastante. En los escamosos (que incluyen a lagartos y serpientes) la respiración depende casi por completo de la musculatura axial, es decir, los mismos músculos que usan para moverse. Esto crea un pequeño dilema: cuando corren a gran velocidad, no pueden respirar bien al mismo tiempo, por lo que la mayoría debe contener la respiración durante las carreras intensas. Sin embargo, algunos lagartos han encontrado soluciones ingeniosas. Los varanos, por ejemplo, utilizan además un "bombeo bucal": toman aire haciendo movimientos rítmicos con la garganta, lo que les permite llenar los pulmones incluso mientras corren. Gracias a esto pueden mantenerse activos durante mucho más tiempo sin agotarse (Cieri, et al., 2014).

Los cocodrilos, en cambio, cuentan con un diafragma muscular real, aunque funciona de manera distinta al nuestro. En lugar de contraerse hacia abajo, su sistema tira del pubis



hacia atrás, lo que a su vez desplaza el hígado y deja más espacio para que los pulmones se inflen. Este mecanismo se conoce como “pistón hepático” y es una adaptación muy efectiva para la vida semiacuática de estos animales (Farmer & Sanders, 2010).

La estructura interna de los pulmones en muchos reptiles también es sorprendente. En lugar de un simple saco de aire, presentan un sistema de cámaras tubulares conectadas que permiten que el aire circule en una sola dirección, tanto al inhalar como al exhalar. Este flujo unidireccional es altamente eficiente y se observa también en aves, varanos e iguanas, lo que sugiere que pudo ser una característica ancestral más extendida de lo que se pensaba (Farmer & Sanders, 2010).

Estas adaptaciones muestran la enorme diversidad de estrategias respiratorias dentro de los reptiles, fruto de millones de años de evolución en ambientes tan variados como el agua, la tierra firme o las profundidades de un bosque tropical.

Reproducción

La mayoría de los reptiles se reproducen de manera sexual, aunque existen excepciones sorprendentes: algunas especies pueden reproducirse sin necesidad de un macho mediante un proceso llamado partenogénesis. En todos los casos, la reproducción ocurre a través de la cloaca, una única abertura situada en la base de la cola que también sirve para la eliminación de desechos. Este “todo en uno” anatómico es una característica distintiva de los reptiles. Muchos de ellos cuentan con órganos copuladores especializados, que suelen mantenerse retraídos dentro del cuerpo cuando

no se utilizan. En tortugas y cocodrilos, los machos poseen un solo pene de posición central. En cambio, los escamosos (lagartos y serpientes) tienen dos: un par de hemipenes. Aunque parezca extraño, solo utilizan uno por cada encuentro reproductivo. Cada hemipene está adaptado a su especie y, en muchos casos, presenta espinas o estructuras que facilitan el acoplamiento (Sander, 2012).

En cuanto al desarrollo, la mayoría de los reptiles pone huevos amnióticos rodeados de cáscaras duras o correosas, que protegen al embrión del ambiente seco y le permiten desarrollarse fuera del agua. En su interior se forman tres membranas fundamentales: el amnio, que protege al embrión; el corion, que facilita el intercambio de gases; y el alantoides, encargado de almacenar desechos y participar en la respiración. Estas estructuras fueron una de las grandes innovaciones evolutivas que permitieron a los reptiles (y más tarde a aves y mamíferos) independizarse de los cuerpos de agua para reproducirse (Sander, 2012).

Reordenación taxonómica

Durante mucho tiempo, los reptiles se consideraban simplemente una clase más dentro del reino animal, al mismo nivel que los mamíferos o las aves. Se creía, además, que eran los antepasados directos de ambos grupos. En aquella visión tradicional, Reptilia incluía tres grandes linajes: los sinápsidos, los anápsidos y los diápsidos. Era una clasificación sencilla, pero con el tiempo se descubrió que no reflejaba con precisión la historia evolutiva real.



Hoy sabemos que las aves no son un grupo aparte ni surgieron después de los reptiles como algo totalmente nuevo: comparten un ancestro común directo con muchos reptiles actuales. Por esta razón, aves y reptiles modernos se reúnen en un mismo clado llamado Sauropsida, un grupo monofilético que incluye a anápsidos y diápsidos. Este clado, de hecho, puede considerarse equivalente al concepto moderno de Reptilia, que busca reflejar relaciones evolutivas reales y no solo parecidos superficiales.

¿Y qué pasa con los sinápsidos? En la clasificación actual ya no se consideran reptiles. Este linaje, del cual forman parte los mamíferos, incluye también a muchos amniotas fósiles como los famosos dimetrodones. Durante décadas fueron llamados “reptiles mamiferoides”, pero hoy entendemos que representan la rama evolutiva que finalmente dio origen a los mamíferos, no una subdivisión de los reptiles

La historia evolutiva continúa revelando sorpresas. Investigaciones paleontológicas recientes han demostrado que los anápsidos, que antes se veían como un grupo claramente definido, en realidad no forman un clado natural: son parafiléticos. Esto significa que no incluyen a todos los descendientes de su ancestro común y, por tanto, no reflejan bien la evolución. Como consecuencia, la clasificación moderna divide a los reptiles (o saurópsidos) en dos clados que sí son monofiléticos: Parareptilia y Eureptilia (Reisz, Modesto & Scott, 2011).

El cladograma resultante, basado en Tree of Life (Fig. 3) y representado de manera muy simplificada, muestra una visión mucho más precisa de las relaciones evolutivas.

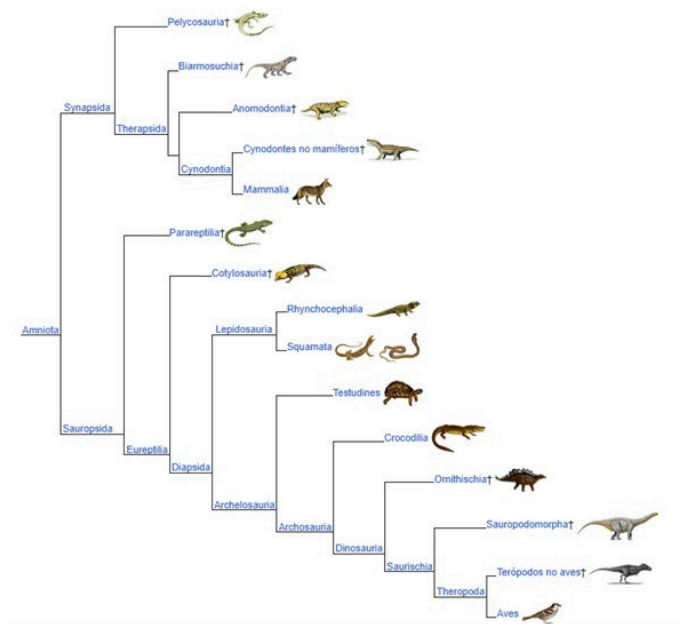


Figura 3. El árbol filogenético de los Amniota (reptiles, aves y mamíferos) muestra su evolución a partir de ancestros tetrápodos que desarrollaron el huevo amniótico. Sinápsidos (mamíferos) y Saurópsidos (reptiles y aves). Imagen recuperada de <http://www.tolweb.org/Amniota/14920>

En lugar de forzar a los reptiles en categorías históricas, esta nueva organización los ubica según su verdadera historia compartida, revelando un panorama más dinámico y coherente de cómo estos grupos han evolucionado a lo largo de millones de años.

Squamata

Los escamosos (Squamata) forman un orden fascinante dentro de los saurópsidos, que agrupa a criaturas tan familiares como los lagartos, las serpientes y las culebrillas ciegas. Aunque comparten un origen diápsido (un linaje caracterizado por ciertas aperturas en el cráneo que favorecieron su evolución), cada uno de estos grupos desarrolló formas, hábitos y estrategias de vida muy distintas. Desde el punto de vista evolutivo, los squamata son el grupo de reptiles más reciente y, tal vez por eso, muestran una sorprendente capacidad de adaptación. Lograron



conquistar casi todos los ambientes desde desiertos hasta selvas húmedas, praderas, zonas rocosas y entornos urbanos (Wiens, et al., J. 2012).

Hoy, los Squamata representan el orden de reptiles más diverso, con cerca de 8000 especies descritas. Esta enorme variabilidad no solo refleja millones de años de evolución, sino que, también una historia llena de vida e innovaciones: cuerpos que pueden desprenderse de la cola para escapar, lenguas bífidas capaces de "oler" el aire, venenos altamente especializados y camuflajes sorprendentes. Cada especie es un pequeño testimonio de lo creativo que puede ser la vida cuando tiene tiempo para explorar posibilidades.

Una de sus características más notables es su cráneo (Fig. 4). En estos animales, la parte superior de la mandíbula está firmemente unida al cráneo, pero el hueso cuadrado (situado en la mandíbula inferior) es móvil. Esta "bisagra" les permite abrir más el hocico y tragar presas de mayor tamaño, algo especialmente evidente en las serpientes. A este tipo de estructuras se le llama cráneo cinético, y es una de las claves de la sorprendente variedad de dietas y técnicas de caza dentro del grupo (Young, 1997).

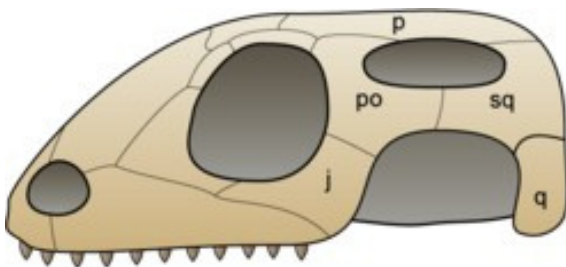


Figura 4. Cráneo generalizado de escamado. Se trata de un cráneo diápsido modificado, ya que la fenestra inferior está abierta por debajo
j: yugal, p: parietal, po: postorbital, q: cuadrado, sq: escamoso (Young, 1997)

Otra tendencia importante en la evolución de los escamosos es la reducción (y en muchos casos la pérdida completa) de las patas. Esto no ocurrió una sola vez, ha sucedido de forma independiente en casi mitad de las familias de lagartos, y naturalmente es el rasgo distintivo de serpientes y anfisbénidos. Este proceso ha permitido que varias especies desarrollen cuerpos alargados y flexibles, perfectos para deslizarse entre la vegetación, excavar o moverse a través de espacios muy estrechos.

La muda de piel es también un sello característico del grupo. Cambiar la piel periódicamente no solo favorece el crecimiento, sino que ayuda a eliminar parásitos y mantener la superficie corporal en buenas condiciones.

Su defensa también ha evolucionado de maneras ingeniosas. Muchas especies pueden desprenderse de la cola cuando un depredador las atrapa. Esta estrategia, conocida como autotomía, funciona gracias a zonas de ruptura presentes en las vértebras de la cola. La extremidad desprendida sigue moviéndose durante unos instantes, distrayendo al atacante mientras el animal escapa. Aunque los tuátaras también poseen esta habilidad, las serpientes no la presentan. En muchos casos, la cola vuelve a crecer, aunque no siempre con la forma original. En los machos, el sistema reproductor ofrece otra muestra de la complejidad del grupo: poseen hemipenes, dos órganos copuladores que normalmente permanecen invertidos dentro del cuerpo y se eierten durante la cópula. Solo utilizan uno por vez, y se ha observado que pueden alternarlos entre apareamientos. La forma de los hemipenes varía enormemente entre especies: algunos tienen espinas o ganchos que ayudan al acoplamiento, y en ciertos casos son



bifurcados. Como están diseñados para evertirse, no poseen un canal cerrado para transportar el semen, sino un surco que se cierra cuando el órgano se llena de tejido eréctil (Wiens, et al., 2012).

La diversidad reproductiva de los escamosos no termina ahí. Son el único grupo de reptiles que incluye especies ovíparas, vivíparas y ovovivíparas, lo que muestra la enorme flexibilidad de sus estrategias para garantizar la supervivencia de sus crías. Algunas especies, como el dragón de Komodo y lagartijas del género *Aspidocelis* en Sonora, incluso pueden reproducirse sin necesidad de un macho, mediante partenogénesis, un recurso extraordinario en ambientes donde encontrar pareja puede ser difícil.

En el mundo sensorial de los escamosos destaca el par de órganos de Jacobson, situados en la parte anterior del paladar. Estos órganos funcionan como un sofisticado sistema químico que "lee" partículas del ambiente. La lengua, muchas veces bífida como en las serpientes, recoge estas partículas y las lleva a través de un estrecho conducto hasta los órganos. Impulsos nerviosos especializados permiten detectar presas, reconocer compañeros sexuales e incluso seguir rastros con sorprendente precisión. Es como si llevaran un pequeño laboratorio de análisis químico dentro de la boca.

Todas estas adaptaciones (desde su cráneo móvil hasta sus métodos reproductivos y defensivos) revelan la increíble inventiva que caracterizan a los escamosos y que los ha convertido en uno de los grupos de reptiles más exitosos.

Conclusión

La clasificación del grupo Amniota ha pasado por una profunda revisión, desde un enfoque tradicional, basado en caracteres morfológicos, hasta un sistema de clasificación cladístico que exige la formación de grupos monofiléticos. Este cambio demuestra la necesidad de reflejar con fidelidad los parentescos y la historia evolutiva de los organismos.

El taxón *Reptilia* ha sido históricamente una clasificación válida, definida por escamas epidérmicas de queratina. Este sistema resultó impreciso cuando se incorporó el sistema cladista, considerándolo parafilético al excluir a los descendientes de su ancestro común como las Aves; lo que obliga a los investigadores a especificar si se está utilizando Reptilia como en su sentido tradicional o en el sentido filogenético redefinido.

La redefinición cladística demostró que el grupo de los "reptiles" se dividió en dos linajes mayores al comienzo de su evolución: Synapsida y Sauropsida, y para conservar un sentido de familiaridad se propuso utilizar Reptilia como un sinónimo estricto de Saurópsido. Bajo esta definición, Reptilia es el grupo de amniotas más cercanos a los cocodrilos y más lejano a los mamíferos, por lo que las aves quedan incluidas dentro de Reptilia con los cocodrilos que con los mamíferos.

Mientras que, dentro de Saurópsido, el orden Squamata son los reptiles más numerosos y evolutivamente recientes, con el éxito de sus especies basado en adaptaciones morfológicas



únicas: La cinesis craneal, la pérdida de las patas (serpientes), la ecdisis, la autotomía de la cola (ausente en serpientes) y los órganos de Jacobson.

Karla Michelle Chomina Téllez: Estudiante del 5to semestre de la licenciatura en Biología en la Universidad de Sonora. Entre sus actividades académicas destacan haber sido la coordinadora del Club de Herpetología y del Club de Arácnidos, ambos de la Universidad de Sonora. Ha participado en campañas de divulgación en festivales científicos. Sus intereses están centrados en el estudio de animales venenosos y en la divulgación científica.

Diego Alejandro Zavala Vargas: Estudiante del 5to semestre de la licenciatura en Biología en la Universidad de Sonora. Entre sus actividades académicas destacan su participación en jornadas de divulgación en festivales de ciencias. Sus intereses principales se enfocan en la genética y la taxonomía.

REFERENCIAS

- Alvarado, R. (1966). Sistemática, taxonomía, clasificación y nomenclatura [Conferencia]. Coloquio presentado el 21 de mayo de 1966. Publicaciones de Departamento de Paleontología 9:3-8. [«Sistemática, taxonomía, clasificación y nomenclatura»](#)
- Bryse, K. (2008). From weird wonders to stem lineages: the second reclassification of the Burgess Shale fauna. *Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*, 39(3):298-313. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2008.06.004>
- Cieri, R. L., Craven, B. A., Schachner, E. R., & Farmer, C. G. (2014). New insight into the evolution of the vertebrate respiratory system and the discovery of unidirectional airflow in iguana lungs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(48):17218-17223. <https://doi.org/10.1073/pnas.1405088111>
- Farmer, C.G. y Sanders, K. (2010). Unidirectional Airflow in the Lungs of Alligators. *Science*, 327, 338-340. DOI: 10.1126/science.1180219.
- Hellebuyck, T.; Pasmans, F.; Haesbrouck, F.; Martel, A. (2012). Dermatological Diseases in Lizards. *The Veterinary Journal* 193 (1): 38-45. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023312000718?via%3Dihub>
- Montero Castro, J. C., García-Ávila, D., Olvera Mendoza, E. I., & Lara Cabrera, S. (2017). Sistemática, de la nomenclatura binomial a la genómica. *Ciencia Nicolaita*, (68), 52-79. <https://doi.org/10.35830/cn.vi68.302>
- Sander, P.M. (2012) Reproduction in early amniotes. *Science* 337, 806-808. DOI: 10.1126/science.1224301
- Reisz, S.P., Modesto, D.M. Scott. (2011). A new Early Permian reptile and its significance in early diapsid evolution. *Proc Biol Sci* 278 (1725): 3731-3737. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.0439>
- Modesto, S.P. & J. S. Anderson (2004). The Phylogenetic Definition of Reptilia. *Systematic Biology* 53(5): 815-821., <https://doi.org/10.1080/10635150490503026>
- Pollock, C. DVM, DABVP (Avian Practice). (2016, 27 abril). Presentación clínica: Disecdisis en los Reptiles - LafeberVet. LafeberVet. <https://lafeber.com/vet/es/presentacion-clinica-la-disecdisis-en-los-reptiles/>
- Soltis, D. E., & Soltis, P. S. (2003). The role of phylogenetics in comparative genetics. *Plant physiology*, 132(4), 1790-1800. <https://doi.org/10.1104/pp.103.022509>
- Uetz, P. (22 de septiembre de 2020) Species Statistics.(s. f.). <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>

- Wiens, J. J., Hutter, C. R., Mulcahy, D. G., Noonan, B. P., Townsend, T. M., Sites, J. W., Jr., & Reeder, T. W. (2012). Resolving the phylogeny of lizards and snakes (Squamata) with extensive sampling of genes and species. *Biology letters*, 8(6), 1043-1046. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0703>
- Young, J. Z. (1977). La vida de los vertebrados (J. P. Martínez Rica & F. Ribas, Trads.). Ediciones Omega.

INVITACIÓN

¿TE GUSTARÍA COLABORAR EN EL BOLETÍN INFORMATIVO DE LA ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA DEL ESTADO DE SONORA?

En este espacio de divulgación de la ciencia tienes las puertas abiertas para colaborar. Publicamos artículos de divulgación, presentación de proyectos, reseñas de libros, notas breves de herpetología, registros de especies, fotografía de herpetofauna, noticias sobre eventos académicos y de divulgación.

Si estás interesada o interesado, envía un correo electrónico a la siguiente dirección:

asociacionherpetologica@gmail.com

solicitando las normas editoriales, o envía un DM en nuestras redes sociales

@herpetologosdesonora

FB: Ahes:Asociación Herpetológica del Estado de Sonora y en breve nos ponemos en contacto.

