

Entre Sapos y Ranas

Jorge Chávez-Juárez
Centro de Educación Ambiental
e Investigación Sierra de Huautla
(CEAMISH-UAEM)

Óscar Dorado
Miembro de la Academia de
Ciencias de Morelos
Premio Nacional de Ecología
1998
Centro de Educación Ambiental
e Investigación Sierra de Huautla
CEAMISH-UAEM



Fig. 1 "Ajolote" (*Ambystoma altamirani*).

Foto: J. Chávez



Fig. 3. Glándulas parótidas (círculo amarillo) del "sapo" en los hombros.

Los anfibios son animales vertebrados, como también lo son los peces, los reptiles, las aves y los mamíferos. Lo que separa a este grupo del resto de los vertebrados es su piel húmeda; esto como consecuencia de las glándulas que presentan en su cuerpo (glándulas mucígenas), las cuales les permiten mantenerse húmedos por un corto periodo de tiempo fuera del agua.

El nombre de "anfibios" (*amphi*= doble, *bios*= vida) está ampliamente justificado; la mayoría de las especies pueden vivir dentro o fuera del agua. La razón principal es que muchas de ellas atraviesan por una fase en la cual son completamente acuáticas (generalmente durante los primeros estadios de su desarrollo). La mayoría de los anfibios presentan, por lo tanto, dos características importantes: i) la facultad de cambiar de medio (de acuático a terrestres) y ii) la metamorfosis, la capacidad de cambiar de forma (*meta*= cambio y *morphe*= forma).

Uno de los requisitos para que los vertebrados iniciaran la conquista del medio terrestre fue el desarrollo de los pulmones; éstos están irrigados por un complejo enramado de capilares. Dos terceras partes del intercambio gaseoso ocurre en los pulmones (sólo presente en la fase adulta); casi una tercera parte de la respiración se da a través de la piel húmeda (desde el estadio larvario hasta la etapa adulta) y una pequeña proporción en la boca y la faringe. La respiración branquial funciona cuando los anfibios viven dentro del agua, principalmente en el estadio larvario; no obstante, hay algunos casos en los que la respiración branquial se mantiene en la etapa adulta, tal y como ocurre en los ajolotes (*Ambystoma*; Fig. 1) que se distribuyen en Lagunas de Zempoala. Debido a que los anfibios carecen de cos-

tillas y por consiguiente de caja torácica, éstos se ven obligados a introducir el aire con movimientos de ascenso y descenso del piso de la boca, acompañados por el cierre y la apertura de las narinas y movimientos laterales del tronco.

Lo anterior tiene relación con el hecho de que los anfibios fueron los primeros vertebrados que desarrollaron extremidades

huesos de la mandíbula, logrando así equilibrio, orientación y la capacidad de escuchar sonidos que se transmiten a través del aire. Una característica distintiva adicional es la carencia de protección sobre la piel; es decir, no presentan estructuras de protección al ambiente externo, como: escamas, pelo o plumas. Debido a esto, uno pudiera pensar que los anfibios es-



Fig. 2. Glandulas granulares en *Craugastor hobartsmithi*

Foto: O. Dorado

adaptadas a la locomoción en tierra; para lo cual innovaron el cinturón escapular (articulación escápulo-humeral) y pélvico (articulación coxo-femoral). Sin embargo, aún en el presente, dependen de ambientes húmedos y de cuerpos de agua para su supervivencia.

Su esqueleto es principalmente óseo, pero aún mantienen algunas estructuras de origen cartilaginoso que hace millones de años fueron básicas para el desarrollo del esqueleto de los vertebrados. También fueron el grupo de vertebrados que originalmente desarrolló los huesos del oído conocidos como columnela, la cual se formó de la redistribución de algunos

tán propensos a cualquier tipo de ataque sobre su piel; no obstante los anfibios evitan —por ejemplo infecciones gracias a las secreciones de sus glándulas granulares (Fig. 2), las cuales producen batraciotoxinas, un tipo de antibacterial natural.

A menudo, la gente se pregunta cuál es la diferencia entre un sapo y una rana ya que son los animales más conocidos de este grupo. En términos generales se puede decir que los sapos tienen un tercer tipo de glándulas (parótidas) sobre los hombros (Fig. 3), las cuales segregan un veneno (bufotóxina) como una defensa adicional —a las batraciotoxinas— contra depredadores; y las ranas presentan membranas

interdigitales a todo lo largo de los dedos de sus patas (Fig. 4).

En lo que se refiere a la *anfibiofauna*, México es un país de gran

no), la "salamandra", (*Chiropetriton chiropetritus*), la "salamandra manchada" (*Pseudoeurycea leprosa*), y tres especies de "ranas" (*Li-*

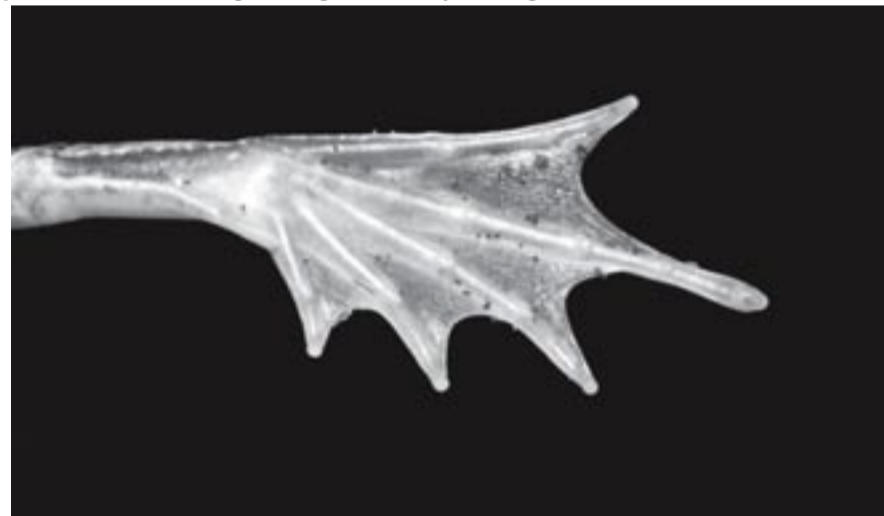
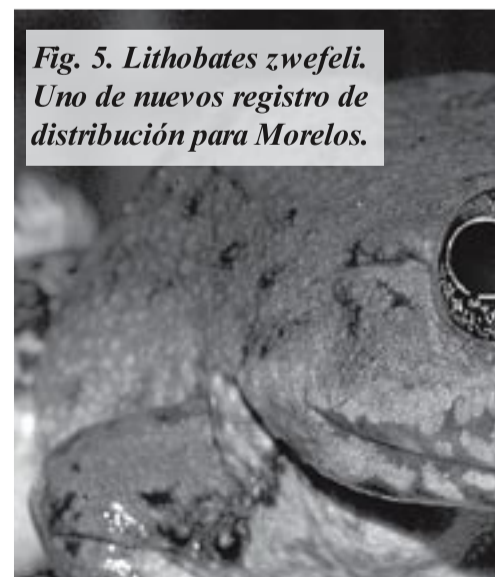


Fig. 4. Membranas interdigitales de las "ranas" a todo lo largo de los dedos de las patas.

relevancia en cuanto a su diversidad, debido a que posee alrededor de 360 especies (ver referencia 1), divididas en tres órdenes: Urodela (anfibios con cola), Gimnofiones (parecidos a las lombrices pero con esqueleto interno y no presenta extremidades) y Anuros (ranas y sapos). Este número coloca a nuestro país en el cuarto lugar a nivel mundial en riqueza de anfibios. Su importancia no radica solamente en el número de especies *per se* sino en el hecho de que muchas (169) son endémicas para nuestro país. En Morelos, la diversidad de anfibios es considerable ya que aproximadamente el 10 % de las especies de México se encuentran aquí: seis especies de urodelos (salamandras y ajolotes) y 32 especies de anuros (ranas, sapos). Seis de éstas son endémicas del Eje Neovolcánico Transversal: la "ranita arborea" (*Hyla plicata*), el "ajolote" (*Ambystoma* Altamira-

thobates montezumae, *L. forreri* y *L. spectabilis*) (ver referencia 2); estas últimas con amplia distribución desde el Parque Nacional "El Tepozteco" hasta la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, al sur

Fig. 5. *Lithobates zwefeli*. Uno de nuevos registros de distribución para Morelos.



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



FOTO: O. DORADO



Fig. 6. *Pachymedusa dacnicolor*
Foto: O. Dorado

de Morelos. Afortunadamente esta cifra se ha venido incrementando en los últimos seis años gracias a las extensas exploraciones que se han realizado en todo el estado de Morelos, principalmente en las áreas naturales protegidas. De aquí que, tan sólo en los últimos seis años, se han reportado 10 nuevos registros (ver un ejemplo en la Fig. 5) de distribución geográfica para la entidad (ver referencias 3 y 4). Existen especies de anfibios de Morelos que son muy llamativas (p. ej. *Pachymedusa dacnicolor*, ver figura 6) y representan importantes elementos en programas de educación ambiental.

Esta amplia diversidad de anfibios se debe en gran medida a la influencia que se tiene en la zona por las dos zonas biogeográficas presentes en el estado: la región neártica y la región neotropical. La primera comprende la parte norte fría del estado (zona de bosque pino-encino), en donde se distribuyen las salamandras y ajolotes, principalmente. La segunda incluye la región tropical seca (selva baja caducifolia), presente en el centro y sur del estado; vegetación

caracterizada por una prolongada temporada seca (octubre a mayo) y una lluviosa (junio a septiembre). Lo interesante del asunto es que, pese a que la temporada seca del año es tan larga, 19 especies de anfibios (50%) se distribuyen en esta región (ver referencia 5); recordemos que este grupo depende de la humedad para poder subsistir.

Los anfibios representan un gran valor para la naturaleza: a) son controladores al alimentarse de algunos insectos que pueden convertirse en plagas o representar problemas de salud pública; b) son indicadores del estado de salud de los cuerpos de agua; al no tener protección en su piel, son muy sensibles ante presencia de contaminantes; es decir, la existencia de anfibios en un cuerpo de agua, refleja un buen estado del mismo; c) en algunos casos son utilizados como alimento; d) son usados en la industria farmacológica, ya que del veneno se extraen sustancias que se utilizan en la investigación médica; la aplicación de estos compuestos se ha relacionado con el tratamiento a células cancerígenas y el Mal de Parkinson, por ejemplo.

El manejo y conservación de los anfibios resulta complicado si no se dispone de información científica actualizada. La disminución en las poblaciones de este importante linaje biológico, y los casos ocasionales de extinciones para Morelos, son consecuencia de diversos factores: deforestación, contaminación, tráfico de especies, e introducción de especies domésticas (gatos, perros, gallinas), incluyendo los patógenos que éstas transmiten, principalmente. De todo lo anterior, es evidente que es necesario

emprender acciones eficaces tendientes a conocer y conservar los anfibios del estado de Morelos a través de la investigación científica y la Educación Ambiental para seguir viviendo entre muchos Sapos y Ranas.





REFERENCIAS

- [1] Flores-Villela. 2004. Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
[2] Castro-Franco R. Gustavo G. Vergara García. María Guadalupe Bustos Zagal. Wendy Mena Arizmendi. 2006. Diver-

sidad y Distribución de Anfibios del Estado de Morelos, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(1):103-117.


[3] Chávez-Juárez J., H. Alcáraz-Cruz and D. Valenzuela. 2004. Geographic Distribution. Rana zweifeli. Anura. Herpetological Review 35 (2): 185.

[4] Chávez-Juárez, J. H. Alcáraz-Cruz and D. Valenzuela. 2004. Geographic Distribution. Anura. Spea hammondi. Herpetological Review 35 (2): 185.
[5] Dorado O., Maldonado B., Arias D.M., Sorani V. Ramirez R., Leyva E. y D. Valenzuela. 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. CONANP.

XXI Congreso de Investigación CUAM-ACMor

RESULTADOS NIVEL PREPARATORIA ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS



PRIMER LUGAR

Global Plant, S.A.




AUTORES:
Tania Flores González, Mayte Leyva García y
Fernanda Mariaca García
ESCUELA: Centro Universitario Anglo Mexicano.
Cuernavaca, Morelos
ASESORES: MDI Raúl Miranda y Ángel Sordo Commons

MENCIÓN HONORÍFICA

Kaatu
AUTORES:
Daniela Cuevas Aguilar, Marlene Méndez Cassigne y Andrea Torres González
ESCUELA: Centro Universitario Anglo Mexicano. Cuernavaca, Morelos
ASESOR: MDI Raúl Miranda Pasquel y Rojas

Phixious
AUTORES:
Kenia Zarith Arteaga Millán, Carlos Gerardo Flores González, Lesly Girón García y Víctor Manuel Rivera Zavala
ESCUELA: Centro Universitario Anglo Mexicano. México, D.F.
ASESOR: Juan de Dios González Razo

Flash Movies
AUTORES:
Arturo Barberena Velázquez, Rodrigo Castañeda Cerdán, Estefanía Moreno Inamorato y Elizabeth Solís Valle
ESCUELA: Centro Universitario Anglo Mexicano. Cuernavaca, Morelos
ASESOR: MDI Raúl Miranda Pasquel y Rojas

Los ganadores de todas las categorías pueden ser consultados en: www.acmor.org.mx