Ecofronteras, 2025, vol. 29, núm. 84, pp. 17-21, ISSN 2007-4549 (revista impresa), E-ISSN 2448-8577 (revista digital). https://doi.org/10.31840/eco.84.2025.2196.
Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

La rana arborícola de la Mixteca (*Charadrahyla sakbah*) es la última especie descrita de las ranas de barranco mexicanas, en 2019. Foto: Carlos A. Flores.

Sinfonía en el caos. El canto de las ranas de torrente

Carlos A. Flores, Edna González Bernal y J. Roberto Sosa López

Resumen: El canto de las ranas, proceso estudiado por la bioacústica, es clave para atraer pareja, marcar territorio y alertar sobre peligros. Entre la gran diversidad de ranas, existen especies que habitan en arroyos con cascadas donde el ruido del agua es tan fuerte que implica un reto de comunicación; a estos anfibios se les conoce como ranas y sapos de torrente, y en México existen algunas que usan "llamados" adecuados a estos medios. Investigar su comunicación permite entender cómo los anfibios se adaptan a ambientes ruidosos, responden a nuevos ruidos, y también permite diseñar estrategias para su conservación.
Palabras clave: comunicación acústica, conservación de anfibios, bioacústica, comportamiento animal, ecología.

Maayat'aan (maya): U páaxil sinfonía ich xa'ak'alil. U k'aay u muuchil tu'ux ku yáalkab éemel ja'

Kóom ts'íibil meyaj: U k'aay muucho'ob, ku xo'okol tumen bioacústica, jach k'a'ana'an uti'al u kaxtik u nuupo'ob, u ye'esik tu'ux leti'ob u yuumilo'ob yéetel uti'al u ya'aliko'ob naats' yaan sajbe'entsil ba'al. Ichil ya'ab jejeláas muucho'obe' yaan ch'i'ibalil muuch kuxa'ano'ob tu beelil ja' yaan u cascadail tu'ux jach ch'e'ej u wo'oj ja' ku taasik túun talamil ti' u tsikbalo'ob; le ba'alche'ob ku kuxtalo'ob ich ja' yéetel yóok'ol lu'ume' anfibio'ob, k'ajóola'ano'ob beey u muuchil torrente tu'ux ku yáalkab éemel ja', yéetel way Méxicoe' yaan wajaytúul u yojéel bix "u t'anikuba'ob" te' kúuchilo'ob beya'. U xak'alxo'okol bix u tsikbalo'obe' ku yáantaj uti'al k na'at bix le anfibio'ob ku kaxtiko'ob u kuxtalo'ob ti' kúuchilo'ob tu'ux jach ch'e'ej juum, bix u núukiko'ob túumben juumo'ob bey xan uti'al u kaxta'al bix u yáanta'al ma' u ch'ejel muucho'ob.

Áantaj t'aano'ob: tsikbal yéetel juuumo'ob, kanáanil ma' u ch'ejel anfibio'ob, bioacústica, kuxtalil ba'alche', ecología.

Bats'i k'op (tsotsil): Jmoj vochochel ta kuxlejalil. Li sk'eoj ch'uch'etik ta bevo'etik

Ya'yejal vun ta cha'oxbel k'op: Li sk'eoj ch'uch'etike, chanbel lek sjam smelolal ta ya'ayel, yu'un ja' jtunel yu'unik ta slo'lael stsebal yantsilalik, ta smakel slumal yosilalik xchi'uk sbijubtasel sbaik k'ucha'al mu k'usi spasik. Ti epal tos sts'unubalik ti ch'uch'etike, oy cha'oxchop ti ta xkuxiik ta bevo'etik bu toyol tsots xchajajet ta xyal ya'lel ti ja' jech te ta vokolal ta sta sbaik ta ik'el; ti va'ayike ja' jech ojtikinbilik k'ucha'al xch'uch'etik xchi'uk xpokoketik ta bevo'etik, ti ta slumal Mejikoe oy cha'oxchop jech sts'unubalik ti jech xchanojik k'uxi ta sta sbaik ta ik'ele. Xchanel ti k'u x-elan ta spasik ta yik'el sbaik ti ch'uch'etike xchi'uk ti jech te ta xnopik ta kuxiel manchuk me tsos xchajajetik ti vo' bu ta xchi'ike, ja' jech te ta sa'ik o yan smelolal k'uxi stak' xik' sbaik xchi'uk sa'bel sjam smelolal k'uxi ta pasel ta stuk'ulanel sts'unubalik.

Cha'oxbel k'opetik tunesanbil: Ik'elbail ta k'eojil, stuk'ulanel sts'unubal ch'uch'etik, snuk'ilal yets'alil, stalelal chonbolometik xchi'uk spat xokon.

Cuando pensamos en el canto de las ranas, probablemente imaginamos una noche estrellada y un pequeño lago donde estos anfibios croan al unísono. En una escena menos estereotipada podríamos imaginar un bosque en el que de fondo se escuchan silbidos intermitentes producidos por una rana verde casi transparente. Siendo más detallistas, hasta alcanzaríamos a percibir el sonido del viento moviendo las hojas de los árboles, gotas de lluvia cayendo sobre un tronco en el suelo, o bien, el agua estrellándose contra las rocas de un arroyo.

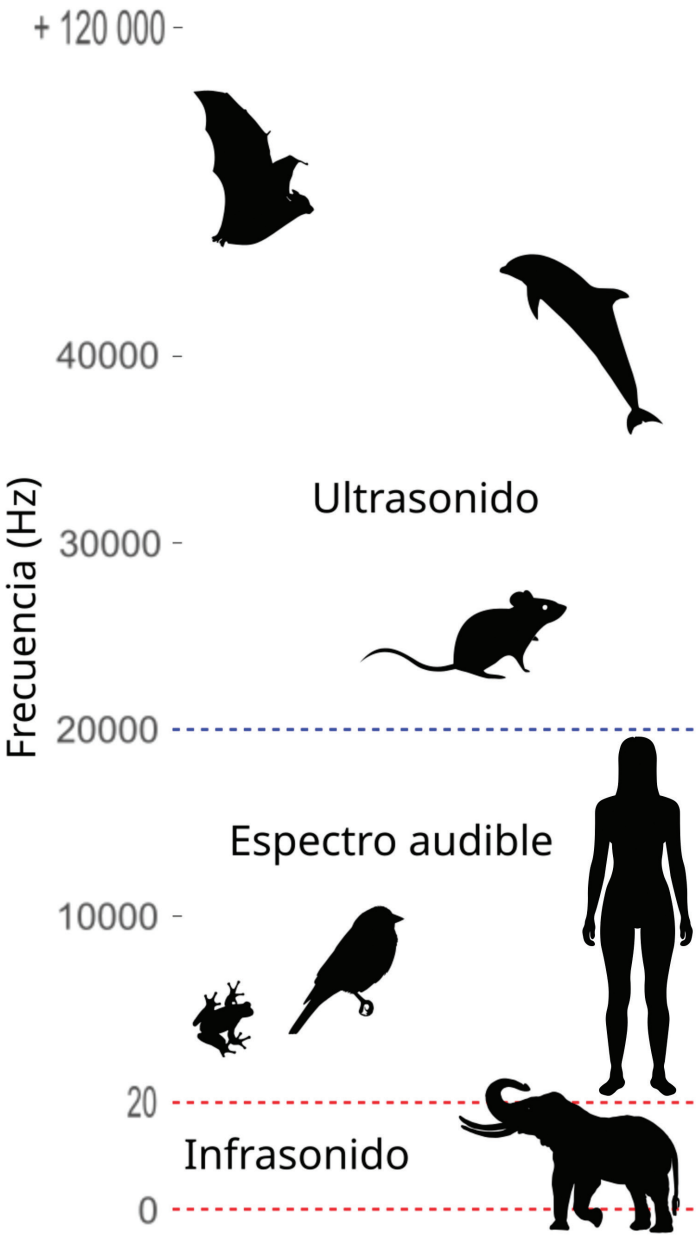
La rana fisgona deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*) habita en el sur y centro de México. Su peculiar silbido en las noches de lluvia lleva a confundirlas con un ave. Foto: Medardo Arreortúa.

En realidad, el canto de las ranas forma parte de un paisaje acústico semejante a una sinfonía, en la que lograremos identificar los sonidos de otros seres vivos o de elementos como el agua, el viento o una mezcla de componentes que si se escucharan de forma simultánea darían la sensación de un caos parecido a los múltiples gorjeos de las aves al amanecer. En nuestra percepción humana, la mezcla de sonidos de distintos individuos o especies puede interpretarse como inarticulada o ruidosa, sin embargo, cada especie es capaz de transmitir su canto de tal manera que el ruido externo no afecte su recepción. Ahondar en el conocimiento de estos sonidos es importante para un mejor conocimiento y conservación de la biodiversidad.

Firmas sonoras

Las personas que estudian los sonidos emitidos por organismos vivos buscando comprender su origen, función y propósito, utilizan las herramientas de la bioacústica, una disciplina dedicada a la investigación de los sonidos de, entre otros animales, aves, insectos, peces, ballenas, monos, felinos y, desde luego, el canto de ranas y sapos. Con el uso de grabadoras, micrófonos y computadoras se registra y analiza la forma, duración, volumen y otras características de los sonidos, y se asocian al comportamiento de los animales que los emiten.

Evidentemente el sonido es el principal fenómeno físico estudiado por la bioacústica, de modo que conviene tener presentes sus propiedades. La primera es la *frecuencia*, que se mide en hercios (Hz) y representa el tono. Los sonidos graves, como un trueno (16-60 Hz), tienen frecuencias bajas, mientras que los agudos, como el silbato de tránsito (~5000 Hz), corresponden a frecuencias altas. Por encima de 20,000 Hz, los ultrasonidos (como los usados para la ecolocalización por los murciélagos)



Las líneas punteadas señalan los límites entre espectros, los cuales son relativos a la percepción humana. Autor: Carlos A. Flores.

son imperceptibles para el oído humano. La segunda característica es la *amplitud*, se mide en decibelios (dB) y se relaciona con la cantidad de energía que contiene un sonido; a mayor amplitud, mayor será el volumen del sonido, y viceversa. En tercer lugar, está la *duración* que, medida en segundos, nos indica el tiempo entre el inicio y el final de un sonido.

Ahora bien, lo que comúnmente se conoce como "canto de ranas o sapos", los biólogos lo han denominado "llamados", debido a que los animales los usan para "llamar" a los miembros de su misma especie o de otra, para comunicarles su posición en el ambiente, estado de salud, disposición a reproducirse o como advertencia de que ese territorio ya tiene un ocupante dispuesto a defenderlo. Por muchos años se pensó que solo los machos emitían estos llamados, pero cada vez son más los ejemplos descubiertos de hembras que también lo hacen.

Los llamados de las ranas y sapos son la firma sonora propia de cada especie. La investigación científica nos ha enseñado que las diferencias sónicas entre especies pueden ser imperceptibles al oído humano y que los llamados han evolucionado para adaptarse al ambiente. Por ejemplo, el sapo gigante (*Rhinella horribilis*) emite cantos largos parecidos al ruido de un motor sin engrasar, pero por su estructura de bajas frecuencias y larga duración se escuchan a grandes distancias. Otro caso es la rana fisgona deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), cuyo silbido agudo y corto se distingue entre los motores de los automóviles o las conversaciones humanas en los parques de ciudades del centro y sur de México. Algunas especies eligen los breves momentos de silencio para llamar o se sitúan en lo alto de los árboles para que su sonido tenga una mejor propagación. En otras palabras, estos anfibios adoptan estrategias y conductas para transmitir sus mensajes de manera similar a las personas, como hablar más fuerte en medio del ruido de una calle transitada o en una fiesta.

Las ranas y sapos de torrente

Naturalmente, no todas las ranas son capaces de vivir en las ciudades o cerca de ellas, por lo que su problema no es el ruido de las motocicletas o el de un estadio de béisbol. Sin embargo, hay especies que habitan en las cercanías de arroyos con cascadas, donde el barullo del agua es tan alto que hace imposible que dos personas se comuniquen a una distancia de dos metros sin tener que gritar. A estas ranas, que no siempre están emparentadas, se les denomina *ranas de torrente*, un término que hace referencia a ríos o arroyos que se caracterizan por producir mucho ruido por la fuerza de sus corrientes.

Para quienes estudian la comunicación acústica de las ranas de torrente, las condiciones ambientales son un reto. En principio, porque se trata de zonas con mucha humedad o lluvia, ruido y pendientes muy inclinadas, y también porque la actividad de los anfibios sucede principalmente de noche. Entonces, el contexto presenta complicaciones técnicas, como el riesgo de que grabadoras y micrófonos se mojen, así que el equipo se usa por periodos cortos para evitar que la humedad se condense en los circuitos y por supuesto, ¡quienes trabajamos en esto debemos tener mucho cuidado para no caer al agua!

Sorteados los riesgos, el reto es entender cómo se comunican las ranas de torrente en ambientes tan ruidosos. La investigación al respecto comenzó formalmente a mediados de la década de 1990 y se mantiene vigente. La mayoría de los estudios se han realizado en Asia y Sudamérica, con el liderazgo

Ranita del bosque de nubes de Oaxaca (*Charadrahyla nephila*). Su llamado fue grabado por primera vez en 1964 por William E. Duellman. Foto: Carlos A. Flores.

de China y Brasil. Se sabe que cada especie utiliza distintas estrategias, por ejemplo, la rana de Mayanad (*Micrixalus saxicola*) en India, infla su saco vocal para mejorar su comunicación, o bien, el sapo de árbol verrugoso (*Hylodes asper*) combina cantos cortos y agudos que suenan más fuerte que el agua, además de manifestarse visualmente moviendo sus patas. Esto sería análogo a estar a la orilla de una carretera con tráfico y pedirle a tu hermana que se encuentra del otro lado: "¡Compra una sandía grande!", y entonces refuerzas tu mensaje con manoteos. Complementar el sonido con una señal visual suele ser bastante eficaz para sortear el ruido.

Una táctica menos común es la de la rana de torrente *Odorrana tormota*, la cual es capaz de comunicarse de forma ultrasónica. Esta capacidad —como los sonares de los submarinos— se ha documentado ampliamente en murciélagos y delfines, que emiten sonidos en altas frecuencias para detectar a sus presas.

Las ranas de barranco en México

En México también contamos con ranas de torrente. A uno de sus grupos más interesantes se le conoce como ranas de barranco (género *Charadrahyla*). Estas ranas son endémicas de nuestro país y se han descrito 10 especies que habitan en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Viven en bosques nubosos y en los de pino encino, pero poco sabemos de su comunicación acústica. Incluso desconocemos los cantos de la mayoría de ellas. Actualmente se conocen los llamados de la ranita de bosque de nubes de Oaxaca (*Charadrahyla nephila*), descritos en 1964; y los llamados de defensa y agresión del calate jarocho (*Charadrahyla taeniopus*).

En relación con la comunicación, hemos aprendido que el ruido del agua en el hábitat de algunas especies de ranas de barranco abarca un rango de frecuencias de 20 a 12,000 Hz. Sin embargo, estas ranas emiten sus llamados entre 1,000 y 4,500 Hz, un rango en el que el ruido de los arroyos es relativamente bajo. Esto sugiere que las ranas podrían incrementar el volumen de sus llamados para comunicarse en ambientes ruidosos. Este fenómeno es conocido como efecto Lombard, una estrategia también usada por humanos.

Como podrás notar, en un periodo de 54 años, en México solo hemos avanzado en el conocimiento sonoro de 2 de las 10 especies endémicas de ranas de barranco, lo cual resalta la necesidad de estudiarlas. Entender su conducta y llamados nos ayudará a conocer puntos clave de la comunicación acústica en ambientes ruidosos, lo que es crucial para su conservación

Hábitat de la rana de barranco *Charadrahyla sakbah*, en un bosque mesófilo de montaña en la mixteca oaxaqueña. Estos hábitats se caracterizan por sus corrientes altas. Foto: Carlos A. Flores.

y el diseño de medidas que mitiguen el impacto de la contaminación acústica causada por los humanos.

El estudio de esas adaptaciones mejora nuestra comprensión de los procesos evolutivos y las interacciones entre especies, así como de las estrategias cotidianas que pueden propiciar alternativas para lograr la comunicación frente a fenómenos naturales potencialmente adversos. En general, el conocimiento sobre el comportamiento y la comunicación de la fauna en entornos ruidosos puede ayudar a mantener ecosistemas equilibrados y preservar la biodiversidad.

Bibliografía

Bradbury, J. W., y Vehrencamp, S. L. (1998). *Principles of animal communication*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Farina, A. (2013). *Soundscape ecology: Principles, patterns, methods and applications*. Springer Science & Business Media.

Serrano-Serrano, J. M., y Ochoa-Ochoa, L. M. (2024). Ranas que silban entre las piedras. *Ciencia*,*75*(4). https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/75_4/PDF/07_75_4_1465.pdf

Carlos A. Flores es estudiante de doctorado en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca (Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México) | cfloresh1800@alumno.ipn.mx | https://orcid.org/0000-0001-8927-4320

Edna González Bernal es investigadora por México-SECIHTI adscrita al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca (Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México) | ebernalg@ipn.mx | https://orcid.org/0000-0001-7817-4156

J. Roberto Sosa López es profesor en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca (Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México) y jefe del Laboratorio de Bioacústica y Ecología del Comportamiento | jrsosa@ipn.mx | https://orcid.org/0000-0002-0120-0704