

LA RANA ARBORÍCOLA

Pseudacris hypochondriaca curta

Historia natural y conservación de una especie dependiente
de los oasis de Baja California Sur



Víctor H. Luja ~ Ricardo Rodríguez-Estrella

LA RANA ARBORÍCOLA

Pseudacris hypochondriaca curta

Historia natural y conservación de una especie dependiente
de los oasis de Baja California Sur

Víctor H. Luja

Ricardo Rodríguez-Estrella



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL
CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD



**Centro de Investigaciones
Biológicas del Noroeste, S. C.**

Primera edición, septiembre 2016

ISBN: 978-607-8328-61-1

D.R. © 2016, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR)

Víctor Hugo Lujá Molina

Derechos editoriales

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010, Ciudad de México

www.conabio.gob.mx | www.biodiversidad.gob.mx

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR)

Avenida Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur,

Ciudad de la Paz 23096, Baja California Sur

Forma de citar: Lujá, V. H. y R. Rodríguez-Estrella. 2016. La rana arborícola *Pseudacris hypochondriaca curta*—Historia natural y conservación de una especie dependiente de los oasis de Baja California Sur. Conabio-Cibnor, Ciudad de México, 80 pp.

Coordinación de diseño y producción editorial: Bernardo Terroba Arechavala (CONABIO)

Diseño y diagramación: José Cuauhtémoc Quintero Carrillo

Fotografías: Víctor H. Lujá , excepto donde se especifica otro autor.

Fotografía de portada: DESCANSO | *P. h. curta* macho | Arroyo Sol de Mayo, B.C.S.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, incluido el diseño editorial y de portada.

Editado e impreso en México

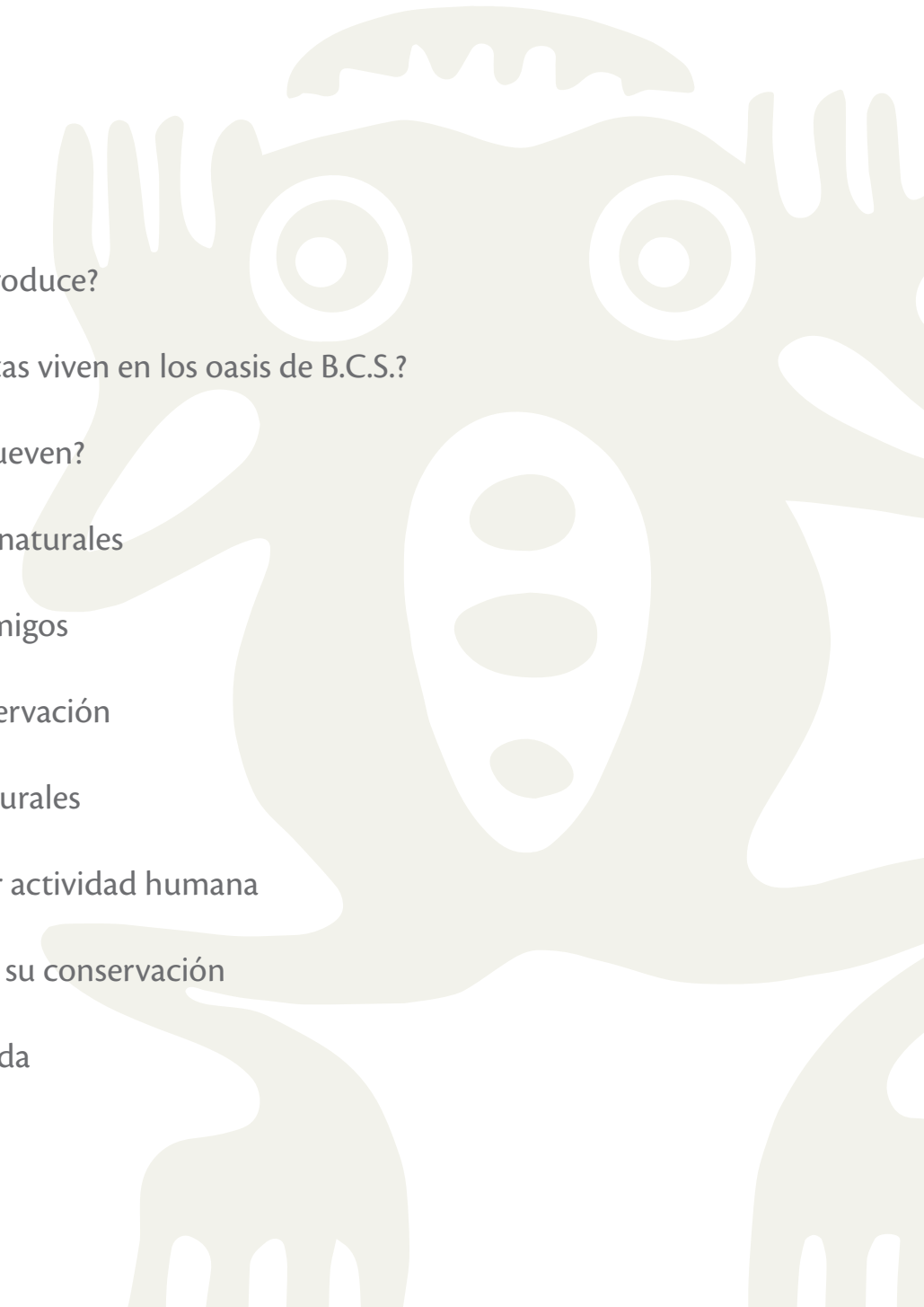
“Descubrí entonces un grupo de ranas muy ocupadas en alimentarse en un charquito entre los árboles. Me detuve para mirarlas y ellas me dieron una lección en su firme voluntad de continuar viviendo.”

– Herbert George Wells

Índice

- 12 Los anfibios
- 13 ¿Y qué sucedería si los anfibios desaparecen?
- 16 Conocer para conservar
- 18 Clasificación
- 20 Dedos pegajosos
- 22 Variedad de colores
- 24 Hembras grandes, machos pequeños
- 26 ¿En dónde vive?
- 28 ¿Cuál es su hábitat?
- 32 ¿Cuáles son sus hábitos?

- 34 ¿Cómo se reproduce?
- 42 ¿Cuántas ranitas viven en los oasis de B.C.S.?
- 48 ¿Cuánto se mueven?
- 50 Sus enemigos naturales
- 52 Sus otros enemigos
- 56 Sobre su conservación
- 58 Amenazas naturales
- 62 Amenazas por actividad humana
- 68 Acciones para su conservación
- 72 Literatura citada





Presentación

Baja California es una tierra seca, de desiertos pedregosos pero también de oasis llenos de verdor. En esos cañones, en esos manantiales, en esos palmares creció la cultura sudcaliforniana.

Una cultura en la que el agua que bajaba de la sierra era generosamente compartida con el resto de las especies vivas en hermosos santuarios naturales de palmas y frutales. Después vino el espejismo de la tecnología: con bombas y turbinas empezamos a saquear el agua de las entrañas de la tierra y comenzamos a talar las grandes planicies, a cortar cardones centenarios e inmensos mezquites para abrir el desierto a grandes proyectos de desarrollo. Pero el agua del subsuelo se acaba, y al tornar el siglo XXI la crisis de los acuíferos subterráneos se hizo dolorosamente evidente en miles de campos agrícolas abandonados y una creciente escasez de agua en las ciudades sudcalifornianas. Miramos el desierto sin agua, y buscamos un camino alternativo para el progreso.

En realidad hay sólo un camino posible, y consiste en recuperar los antiguos saberes del agua, en caminar hacia arriba de las sierras siguiendo la ruta de los arroyos. El agua proviene de la sierra y, sin los oasis de la sierra, la región

se muere. Toda la vida proviene de los oasis porque son el origen de las aguas. Sin una serranía saludable y conservada no hay futuro para la región.

Y de eso trata este libro: al narrarnos en detalle la fascinante biología de la rana arborícola de Baja California, Víctor H. Luja y Ricardo Rodríguez-Estrella nos narran también la historia natural de los oasis de la península y de las especies silvestres que viven asociadas a ellos. Víctor y Ricardo, dos excelentes investigadores mexicanos comprometidos con esta región que estudian y que aman, son también agudos en reconocer que existen en los oasis de la península modos de utilización de los recursos del ambiente que son sustentables y nos invitan a entenderlos; los rancheros han utilizado de manera tradicional los oasis desde hace más de 200 años, y en ellos se han mantenido las poblaciones de ranita arborícola. La conclusión es fuerte, el mensaje es claro: por la miríada de especies silvestres que allí viven, tenemos que cuidar los oasis. Pero en ello se nos va también nuestro propio futuro, nuestra propia vida.

Exequiel Ezcurra, Ph.D.

Director, UC Institute for Mexico and the United States

(UC MEXUS)



HABITAT | *P. h. curta* macho y hembra | Arroyo San Jorge, B.C.S.

Introducción

Los anfibios en México y alrededor del mundo están desapareciendo rápidamente, principalmente por causa de las actividades humanas. Muchos de los problemas que enfrentan las ranas podrían evitarse si nuestra sociedad fuera consciente sobre las amenazas hacia las ranas y la importancia de proteger las poblaciones de ellas que aún quedan. Víctor H. Luja y Ricardo Rodríguez-Estrella han creado una maravillosa guía sobre la rana arborícola de Baja California la cual servirá como una herramienta invaluable para educar a un amplio sector de la sociedad mexicana sobre esta rana especialista de los oasis. Las hermosas fotografías y diseño del libro aseguran que será leído y disfrutado por personas de todas las edades, y la variedad de contenido lo hace perfecto para científicos y el público en general. Los autores proveen información valiosa para identificar a la rana y el hábitat en donde ésta puede ser encontrada. Se presentan excelentes fotografías de todas las etapas de vida de la rana, de embrión a renacuajo a metamorfo, y en su edad adulta y reproducción. Se describe claramente el papel de la rana en la cadena alimenticia y los autores también discuten los resultados de algunos estudios científicos relevantes, incluyendo sus experiencias al marcar, recapturar y seguir los movimientos nocturnos de las ranas. Más importante aún, Luja y Rodríguez-Estrella hacen un trabajo excelente resumiendo de forma concisa tanto las amenazas globales que enfrentan las ranas como

los problemas locales a los que se enfrenta la rana arborícola de Baja California, así como las acciones que deben implementarse para asegurar el futuro de las ranas. El libro será una adición perfecta para bibliotecas y escuelas a través de Baja California y podrá ayudar a muchos maestros a educar a generaciones futuras sobre los increíbles anfibios mexicanos.

¡Espero que lo disfruten tanto como yo lo hice!

Kerry Kriger, Ph.D.

SAVE THE FROGS!

Founder, Executive Director & Ecologist

Santa Cruz, California

(Traducción del inglés: V. H. Luja)



Los anfibios

Ranas, sapos, salamandras, tritones y cecilias, constituyen uno de los grupos de vertebrados más amenazados (Stuart *et al.*, 2004). Alrededor de un tercio de las especies de anfibios conocidas se encuentran en peligro de extinción. El declive de sus poblaciones ha sido particularmente severo en tiempos recientes, con un alarmante promedio de cinco especies extintas cada año (Stuart *et al.*, 2004). Esto ha sido documentado en prácticamente todo el mundo: Europa, Australia, Nueva Zelanda, norte, centro y sud América. A pesar de ello, las causas no son del todo claras. Por ejemplo, se han observado declives en áreas naturales protegidas, parques nacionales y reservas, que son sitios bien conservados en donde no se ha identificado una causa obvia (Whitfield *et al.*, 2007). Sin embargo, la mayoría se han dado en zonas con fuertes presiones por actividad humana afectando distintos ecosistemas.



¿Y qué sucedería si los anfibios desaparecen?

Los efectos serían tremendos, devastadores para los ecosistemas y, desde luego, la población humana se vería afectada. A partir de los anfibios se producen biomedicinas, incluyendo componentes que se refinan y son utilizados como analgésicos, antibióticos, estimulantes para víctimas de ataques cardíacos y tratamientos para enfermedades diversas como la depresión, el Alzheimer y el cáncer (Cohen Jr., 2001).

Los anfibios son indicadores de la calidad ambiental, ya que su frágil piel, mediante la cual se hidratan y respiran parcialmente, los hace susceptibles a contaminantes, particularmente a los químicos utilizados en agricultura o en la industria (Wells, 2007). Es esta susceptibilidad la que propicia que ellos respondan rápidamente a cambios en la calidad del agua. Algunas poblaciones de anfibios manifiestan malformaciones o afecciones en su sistema endocrino (también llamado sistema de glándulas de secreción interna) cuando los niveles de contaminantes en el agua incrementan, aún en niveles muy bajos (Blaustein y Johnston, 2003). Son estas características (su piel permeable y su dependencia al agua) las que hacen a los anfibios particularmente vulnerables al cambio climático. En un escenario de incremento de temperatura y disminución de humedad, los anfibios gradualmente se extinguirán de muchos lugares que no son adecuados para su sobrevivencia.

Por otro lado, su papel ecológico en los ecosistemas es clave. Una sola especie de anfibio puede ser tan abundante, que aporta más biomasa que todas las especies de aves y mamíferos combinadas, por ejemplo, la salamandra de dorso rojo *Plethodon cinereus* en los bosques del este de los Estados Unidos (Grover, 1998). Su papel como depredadores es igualmente crucial; una sola población de la rana grillo *Acris crepitans* conformada por alrededor de 1 000 individuos, puede consumir hasta cinco millones de invertebrados cada año. Derivada de esta abundancia, los anfibios son también alimento de un gran número de animales tanto invertebrados como vertebrados. Así, en sitios en donde se han registrado declives de las poblaciones de anfibios se ha detectado también el aumento de poblaciones de plagas agrícolas, las cuales dañan los cultivos y son portadores de enfermedades infecciosas (Cohen Jr., 2001).



SALAMANDRA | *Plethodon cinereus* | Foto: Brian Gratwicke © by 4.0



RANA GRILLO | *Acris crepitans* | Foto: Brian Gratwicke © by 4.0

Conocer para conservar

La única manera en la que podemos tomar conciencia de que algo malo está pasando con la biodiversidad que nos rodea y la forma en que los cambios pueden afectarnos, es mediante el conocimiento. La información es una poderosa herramienta que puede y debe ser usada para luchar contra la extinción de especies silvestres. De esta necesidad se desprende esta obra, que tiene como objetivo principal dar a conocer la historia natural y la problemática que enfrenta una subespecie de anfibio endémico a Baja California Sur (B.C.S.), la Rana arborícola de Baja California *Pseudacris hypochondriaca curta* que habita exclusivamente en oasis y arroyos de montaña del estado.



ESCUCHANDO | *P. h. curta* hembra | Oasis El Álamo, B.C.S.

Clasificación

Nombre científico: *Pseudacris hypochondriaca curta*

Nombre común: Rana arborícola de Baja California

Nombre local: ranita, ranita verde

Reino: Animalia
└─ Filo: Chordata
 └─ Clase: Amphibia
 └─ Orden: Anura
 └─ Familia: Hylidae



TRANQUILIDAD | *P. h. curta* macho | Arroyo Comondú, B.C.S.

Dedos pegajosos

Como su nombre común lo indica, la Rana arborícola de Baja California pertenece a la familia de las ranas trepadoras (Hylidae). Las ranas de esta familia se caracterizan por tener, en la punta de sus dedos ensanchados, discos adhesivos que secretan una sustancia química (un polisacárido) que les permite adherirse a las superficies lisas y trepar con facilidad (Pough *et al.*, 2004).

Sin embargo, aunque *P. h. curta* pertenece a este grupo de ranas, los discos adhesivos se encuentran reducidos. Lo anterior se debe, probablemente, a los hábitos terrestres y semi arborícolas de esta especie.



DEDOS PEGAJOSOS | *P. h. curta* macho | Arroyo Los Crestones, B.C.S.

Variedad de colores

El patrón de coloración dorsal de *P. h. curta* es altamente variable; las hay verdes, verdes con tonos dorados y patrones reticulados en el dorso, cafés o grises.

La coloración puede variar incluso, en un mismo individuo. En numerosas ocasiones, luego de su captura y al cabo de unos pocos minutos, las ranitas perdían sus tonalidades verdes brillantes para tornarse opacas o casi negras (observaciones personales).

Como patrón de coloración, generalmente presentan una franja oscura (negra o café) que recorre horizontalmente cada costado a través del ojo y hasta el hombro. El vientre es totalmente de color claro con excepción de los machos, en los cuales la región de la garganta (el saco vocal) es negro. Tanto la piel del dorso como la del vientre tienen una textura ligeramente verrugosa.



VERDE | *P. h. curta* | Arroyo Sol de Mayo, B.C.S.



CREMA | *P. h. curta* | Arroyo Sol de Mayo, B.C.S.



DORADA | *P. h. curta* | Arroyo Sol de Mayo, B.C.S.



PINTA | *P. h. curta* | Arroyo Los Crestones, B.C.S.

Hembras grandes, machos pequeños

En cuanto al tamaño, puede considerarse que es una especie pequeña. Las hembras adultas miden en promedio 3.7–4.3 cm y pesan 4.3–9 g. Los machos adultos miden entre 3.3–4 cm y pesan entre 2.9–5 g.

Por lo tanto, las hembras son más grandes que los machos. Esta diferencia en el tamaño se relaciona con la capacidad de almacenamiento de huevos; una hembra de mayor tamaño tendrá mayor capacidad para producir y almacenar más huevos (y producir más crías) que una hembra de tamaño pequeño.



HEMBRAS GRANDES | *P. h. curta* macho y hembra | Oasis El Sauzal, B.C.S.

¿En dónde vive?

Esta subespecie es exclusiva del estado de Baja California Sur; es endémica pero no habita de forma continua en todo el territorio.

Debido a las características áridas del territorio sudcaliforniano y a sus propios requerimientos biológicos, la distribución de *P. h. curta* está restringida única y exclusivamente a los oasis aislados en el desierto y a los arroyos de montaña presentes en el estado (Luja *et al.*, 2009).

La aridez extrema del desierto circundante, hace que esta rana dependa de los cuerpos de agua y vegetación acuática de oasis y arroyos para sobrevivir (Grismer y McGuire, 1993; Grismer, 2002). Actualmente se han encontrado 39 poblaciones en el estado.



¿Cuál es su hábitat?

Esta especie sólo vive en los oasis aislados en el desierto de B.C.S.. Los oasis pueden definirse como cuerpos de agua dulce superficial insertos en un paisaje árido que soportan una vegetación asociada peculiar, entre las que destacan las palmas de hoja de taco *Washingtonia robusta*, el carrizo *Phragmites communis* y el tule *Typha domingensis* (Grismer y McGuire, 1993; Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2004).

En la península de Baja California se han caracterizado alrededor de 184 oasis (Maya *et al.*, 1997), de los que sólo 60 son considerados como oasis típicos por presentar un cuerpo de agua dulce con vegetación asociada (Rodríguez-Estrella *et al.*, 2004). Los oasis se clasifican en dos tipos: los de sistema lacustre y los de sistema fluvial; en ambos tipos de hábitat se encuentra la ranita *P. h. curta*. Los oasis de sistema lacustre son aquellos con cuerpos de agua dulce someros (menos de 2 m de profundidad), con poco flujo o sin el, ubicados generalmente en un sustrato rocoso. Estos representan humedales con vegetación hidrófila que siempre permanece verde como las palmas de hoja de taco, el carrizo y el tule, presentando también árboles y arbustos, y son considerados como oasis verdaderos o típicos.



CERRO COLORADO | Oasis San Ignacio, B.C.S.

Los oasis de sistema fluvial o riverinos (denominados arroyos) son cuerpos con agua superficial anegados permanente o temporalmente. Su vegetación asociada incluye especies que se distribuyen en el desierto, como el cardón *Pachycereus pringlei* o el mezquite *Prosopis articulata*, que crecen de manera oportunista en el suelo más húmedo en el lecho del arroyo (León-de la Luz y Domínguez-Cadena, 2006).

Al carecer de agua permanente y de vegetación hidrófila, estos sistemas no son considerados como oasis típicos (Maya *et al.*, 1997).



Oasis San Joaquín, B.C.S.

¿Cuáles son sus hábitos?

Contrariamente a lo que indica su nombre común, la ranita *arborícola* habita principalmente sobre el suelo, las rocas, entre la hojarasca, la base de la vegetación o dentro del agua. Es cierto que a veces se le encuentra sobre la vegetación (de 20 a 150 cm sobre el nivel del suelo), pero esto ocurre con mucho menos frecuencia que con la mayoría de sus parientes de la misma Familia.

Una de las poblaciones en las que se encontraron más individuos sobre la vegetación, es la del Oasis San Miguel de Comondú. En este lugar, alrededor del 80% de todas las ranitas fueron observadas sobre vegetación a más de 1.5 m sobre el suelo, principalmente en las hojas de las palmas de taco *W. robusta* que se encuentran a lo largo del arroyo. Ocasionalmente, las siluetas de las ranitas pueden ser observadas a contraluz, al pasar por debajo de las palmas. Bajo ciertas condiciones, las ranitas utilizan como refugio las hojas de la enredadera exótica manto de Cristo *Cryptostegia grandiflora*.

En el Oasis San Zacarías, por ejemplo, durante dos años consecutivos se observaron entre 30 y 50 ranitas juveniles en una sola planta de manto de Cristo; incluso varios individuos en una misma hoja.

CONTRALUZ | Arroyo Comondú, B.C.S.



REFUGIADAS | *P. h. curta* | Oasis San Zacarías, B.C.S.

¿Cómo se reproduce?



La reproducción se restringe a los meses fríos del año y a inicios de la primavera (noviembre a abril). Durante esta época, los machos salen de sus refugios veraniegos para congregarse en charcos temporales, cauces de arroyo o cuerpos de agua permanentes, en donde forman ruidosos coros para atraer a las hembras.

El canto de esta especie es tan fuerte, que la gente cree con frecuencia que hay cientos de ranitas en un mismo sitio, situación que difiere de la realidad, ya que sus poblaciones son generalmente poco numerosas. Una vez que las hembras son atraídas por los cantos de los machos, éstos se apresuran para ser los primeros en aparearse con ellas.



CANTANDO | *P. h. curta* | Oasis El Álamo, B.C.S.

El abrazo o postura de apareamiento de las ranas se llama *amplexo* y sucede cuando el macho *monta* a la hembra aferrándose fuertemente con sus patas anteriores. Este abrazo sirve para estimular a la hembra, ya que una vez que el macho está colocado firmemente sobre ella, ésta comienza a depositar los huevos, que son fecundados externamente por el macho a medida que salen.



AMPLEXO | *P. h. curta* | Arroyo San Jorge, B.C.S.

Los huevos, que pueden ser hasta 70 (Grismer, 2002; Luja *et al.*, 2007), se depositan agregados en pequeños paquetes que las hembras fijan a la vegetación sumergida.



HUEVOS | *P. h. curta* | Arroyo San Jorge, B.C.S.

Luego de una o dos semanas, los renacuajos emergen del huevo. Se alimentan de algas adheridas a las rocas así como de otros organismos microscópicos en el agua. La duración de esta etapa de renacuajos es entre 60 y 75 días (Grismer, 2002; observaciones personales).



RENACUAJO | *P. h. curta* | Arroyo El Triunfo, B.C.S.

Posteriormente viene la metamorfosis, proceso mediante el cual los renacuajos se transforman en diminutas ranas con cola de tan solo 1 cm de longitud. Estas ranitas recién transformadas se alimentan de pequeños invertebrados como mosquitos, arañas y hormigas.



METAMORFO | *P. h. curta* | Arroyo El Salto, B.C.S.

Al final de la temporada reproductiva, las ranitas adultas buscan sitios frescos y húmedos para pasar el verano extremoso del desierto, ocultándose debajo de troncos, rocas, entre sus grietas, en raíces de la vegetación, o también utilizan huecos en el suelo hechos por otros animales como ratones y lagartijas. Ocasionalmente, varias ranitas llegan a compartir el mismo refugio, incluso con otros animales como lagartijas.

Después de que los adultos se hayan escondido, las ranitas juveniles tienen que alimentarse al máximo para crecer durante casi cinco meses (de mayo a septiembre), para posteriormente poder reproducirse en la siguiente temporada.



OCULTAS | *P. h. curta* | Sierra La Laguna, B.C.S.

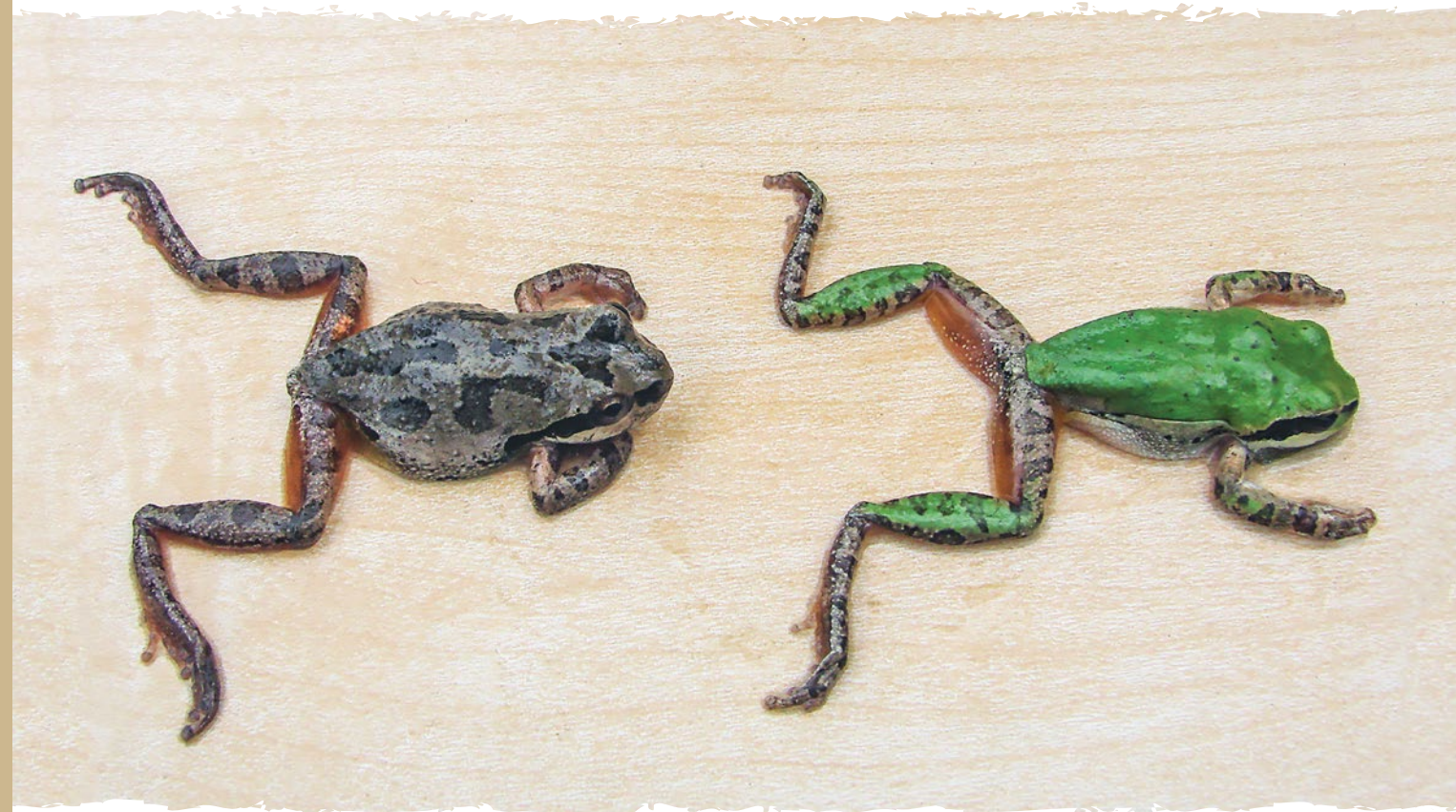
¿Cuántas ranitas viven en los oasis de B.C.S.?

Durante cuatro años (2006–2009), los autores de este libro realizamos un estudio para conocer el estado de las poblaciones de la ranita en cuatro oasis aislados al sur del desierto del Vizcaíno: San Joaquín, El Sauzal, San Zacarías, y El Álamo (Luja, 2011). Para este trabajo, se visitó mensualmente cada uno de los oasis mencionados anteriormente durante tres noches consecutivas, muestreando cada sitio por dos horas cada noche en equipo de dos personas.



VERDE | *P. h. curta* | Arroyo San Jorge, B.C.S.

Para conocer el número de ranitas que habitan en cada oasis, así como sus movimientos, se implementó un método novedoso para marcar de forma individual a cada una, el cual se describe a continuación. Durante 3–5 minutos, se sumergía un grupo de cinco ranitas en una solución de Tricaína®, diluida 1 gramo por litro de agua. La Tricaína® es un anestésico muy eficaz que se usa frecuentemente en animales de sangre fría como peces y anfibios (Cakir y Strauch, 2005). Una vez anestesiadas, todas las ranitas eran colocadas en una posición uniforme para ser medidas, luego se pesaban con un dinamómetro.



ANESTESIADAS | *P. h. curta* | Santiago, B.C.S. | Foto: Bruno Granados

Posteriormente se insertaba una marca alfanumérica (Alpha Tags, Northwest Marine Technologies®), que es un pequeño rectángulo (0.5 x 1 mm) de material biocompatible que tiene un código alfanumérico impreso. La marca se insertaba utilizando un inyector especial provisto por esta empresa, que es similar a una jeringa en la que se coloca previamente la marca y, una vez insertada debajo de la piel de la rana, se empuja el émbolo liberando la marca.

Con este procedimiento se encontró que el tamaño de las poblaciones de esta ranita es muy bajo, ya que en los cuatro oasis se estimó que cada población estaba conformada por menos de 50 ranitas adultas. La situación en San Joaquín es muy crítica, pues únicamente se capturaron una hembra y 20 machos a lo largo de todo el estudio. Este panorama se agrava puesto que nunca se encontró evidencia de huevos o renacuajos en este oasis, lo que puede sugerir que no hay reproducción y por lo tanto la población puede estar en grave riesgo de desaparecer (Luja, 2011).



MARCAJE | *P. h. curta* siendo marcada | Detalle de marca en ejemplar recapturado | Fotos: Bruno Granados

¿Cuánto se mueven?

Otro de los hallazgos más relevantes derivado de este estudio fue que, a pesar de que dos de los oasis estudiados están separados entre sí por una distancia de 800 m, nunca se registraron movimientos de ranas entre oasis.

Esto se debe principalmente a las condiciones extremas de aridez que rodean a los oasis de B.C.S., condiciones que hacen imposible el desplazamiento de una rana de un oasis a otro.

Esta aridez, traducida en temperaturas elevadas y humedad relativa baja, funciona como una barrera física para las ranas puesto que ellas requieren sitios frescos, sombreados y con alta humedad relativa para desplazarse, condiciones completamente opuestas a las que se presentan en el desierto adyacente a los oasis.



OASIS Y DESIERTO | Arroyo Vivelejos, B.C.S.

Sus enemigos naturales

Los huevos de las ranas generan renacuajos, pocos renacuajos cambian a ranas juveniles, y aún menos ranas juveniles llegan a ser adultas y reproducirse.

Esto se debe principalmente a que hay un gran número de animales que de manera natural incluyen en su dieta a la ranita arborícola.

Por ejemplo, varias especies de peces se alimentan de los huevos; algunos invertebrados acuáticos como larvas de libélula y chinches acuáticas capturan renacuajos y en ocasiones adultos.

Las culebras de agua *Thamnophis hammondii* y *T. validus* consumen, además de peces, a *P. h. curta* (Luja et al., 2013).

Asimismo, aves como la garza blanca *Egretta thula* y mamíferos medianos como el mapache *Procyon lotor* representan una fuerte presión de depredación para las ranas nativas.

Adalberto Rios-Szalay | BICONABIO



MAPACHE | *Procyon lotor*



GARZA | *Egretta thula* | Chametla, B.C.S.



CULEBRA | *Thamnophis hammondi* | Oasis El Pilar, B.C.S.

Sus otros enemigos

Un peligro adicional para las ranitas son los humanos (quienes han habitado los oasis desde hace cientos de años, ya que son los únicos lugares con agua dulce disponible en un entorno desértico).

Se ha observado que la mayor parte de los oasis han sido modificados en su estructura, principalmente a causa del manejo del agua y a la introducción de especies exóticas.

Plantas exóticas como el pasto buffel *Cenchrus ciliaris*, el manto de cristo *C. grandiflora* o la palma datilera *Phoenix dactylifera* han sido introducidos por el hombre para su aprovechamiento, sin tener en cuenta el impacto, casi siempre negativo (aunque hay ejemplos positivos como la palma datilera) que estas plantas extrañas causan sobre las plantas y animales nativos.

Las obras hidráulicas que realizan los habitantes de los oasis propician que se interrumpan los flujos de agua, ya que al hacer represas y diques para almacenarla secan los escurrimientos de los manantiales afectando negativamente a la flora y fauna de estos escurrimientos.



REPRESO | Oasis El Pilar, B.C.S.

Además, son precisamente estas obras las que propician el establecimiento de las poblaciones de especies acuáticas exóticas como la tilapia *Tilapia zilli*, langostino rojo *Procambarus clarikii* y la rana toro *Lithobates catesbeianus*.

Todas estas especies pueden alimentarse de la ranita arborícola en alguna etapa de su ciclo vital. Inclusive, en algunos oasis la depredación puede ser acumulativa por varias de estas especies.



RANA TORO | *Lithobates catesbeianus* | Oasis El Sauzal, B.C.S.

Sobre su conservación

Actualmente la crisis mundial de anfibios es un tema relevante en el ámbito mundial de la conservación de la naturaleza y se ha demostrado que muchas especies están en riesgo de desaparecer a causa de las modificaciones que sufre su hábitat, la sobreexplotación, cambio climático, la introducción de especies y la emergencia de nuevas enfermedades infecciosas.

Se ha detectado que todos o la gran mayoría de estos factores amenazan a las poblaciones de ranita arborícola en B.C.S.

Las amenazas que enfrenta esta especie pueden dividirse en dos tipos: naturales y por actividades humanas.



Oasis San Zacarías, B.C.S.

Amenazas naturales

- **Distribución restringida.** Como se mencionó antes, esta especie únicamente habita en los oasis dispersos en el desierto sudcaliforniano. Por lo tanto sus poblaciones son susceptibles a sucumbir a cambios en su hábitat, disminuyendo el número de sus integrantes y al no recibir nuevos individuos de otras poblaciones aledañas la población se extingue de manera permanente.
- **Tamaño poblacional pequeño.** El número de ranas que conforma una población está relacionado directamente con el tamaño de los oasis y dado que el 95% de los oasis en B.C.S., son pequeños, se asume que el tamaño poblacional de las ranas es también pequeño. Nuestro estudio demográfico respalda esta afirmación; las poblaciones de los pequeños oasis aislados en el desierto son considerablemente más pequeñas que las que viven en grandes sistemas de arroyo temporal.
- **Problemas en su reproducción.** Los integrantes de una población pequeña tienen baja probabilidad de encontrar pareja, esto provoca que haya pocas crías. Además, al vivir en un hábitat aislado, es muy probable que ocurra la reproducción entre parientes (endogamia) lo que genera una disminución de la variabilidad y diversidad genética de la población en general. Al contar

con menos diversidad genética, la población tiene menos probabilidades de responder favorablemente a cambios súbitos en el ambiente (sequías, huracanes, enfermedades) lo que disminuye su capacidad de sobrevivencia a mediano plazo.

- **Fenómenos naturales.** Entre los mayores efectos de los cambios globales se encuentran la alteración en el régimen de lluvias y el aumento en frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales y huracanes. Baja California Sur es un estado severamente afectado por sequías cíclicas las cuales pueden prolongarse hasta por cinco años consecutivos. Esto con seguridad afecta de manera grave a las ranas de los oasis ya que ellas dependen del agua; durante la sequía de 2007–2012 un par de cuerpos de agua dentro de dos oasis se secaron completamente en el desierto del Vizcaíno y varios más disminuyeron su superficie drásticamente. Suponemos que estos eventos repercutieron de forma negativa en las poblaciones de dichos oasis.

El estado de Baja California Sur también es afectado anualmente por tormentas tropicales y huracanes. Aunque la fauna local ha evolucionado adaptándose y sobreviviendo a estos fenómenos; por ejemplo escapando del cauce de los arroyos antes de lluvias torrenciales (Luja y Rodríguez-Estrella, 2010) es posible que no puedan hacerlo ante tormentas y huracanes cada vez mas intensos, como los que han sucedido recientemente.



MIGRACIÓN | Arroyo San Javier, B.C.S.

Amenazas por actividad humana

- **Pérdida/Modificación del hábitat.** Los oasis, al estar en su mayoría habitados por personas, sufren la modificación de sus componentes naturales producto de las actividades humanas. Los rancheros de los oasis construyen represas para almacenar agua, con lo que se pierde superficie natural de los oasis al quedar inundados. Como consecuencia del represo, se forma un cuerpo de agua artificial (más profundo que las pozas temporales) que modifica las condiciones originales. Los rancheros también talan la vegetación de los oasis para alimento de ganado y para construcciones rurales, dejando menos sitios de refugio para la especie, además de modificar las condiciones microambientales del oasis al producir menos sombra, mayor temperatura, menor humedad relativa (Luja, datos sin publicar), condiciones que son muy desventajosas para la ranita.

En los oasis se reemplaza la vegetación natural por cultivos, lo que genera la pérdida de hábitat, así como la contaminación de suelo por los fertilizantes y pesticidas empleados en los cultivos, lo que eventualmente va a parar al agua afectando negativamente a las poblaciones de la rana arborícola.

Los incendios intencionales de los palmares en los oasis dañan gravemente la estructura vegetal y a los animales que en ellos habitan, entre ellos las ranitas.



EXTRACCIÓN DESMEDIDA | Arroyo Comondú, B.C.S.

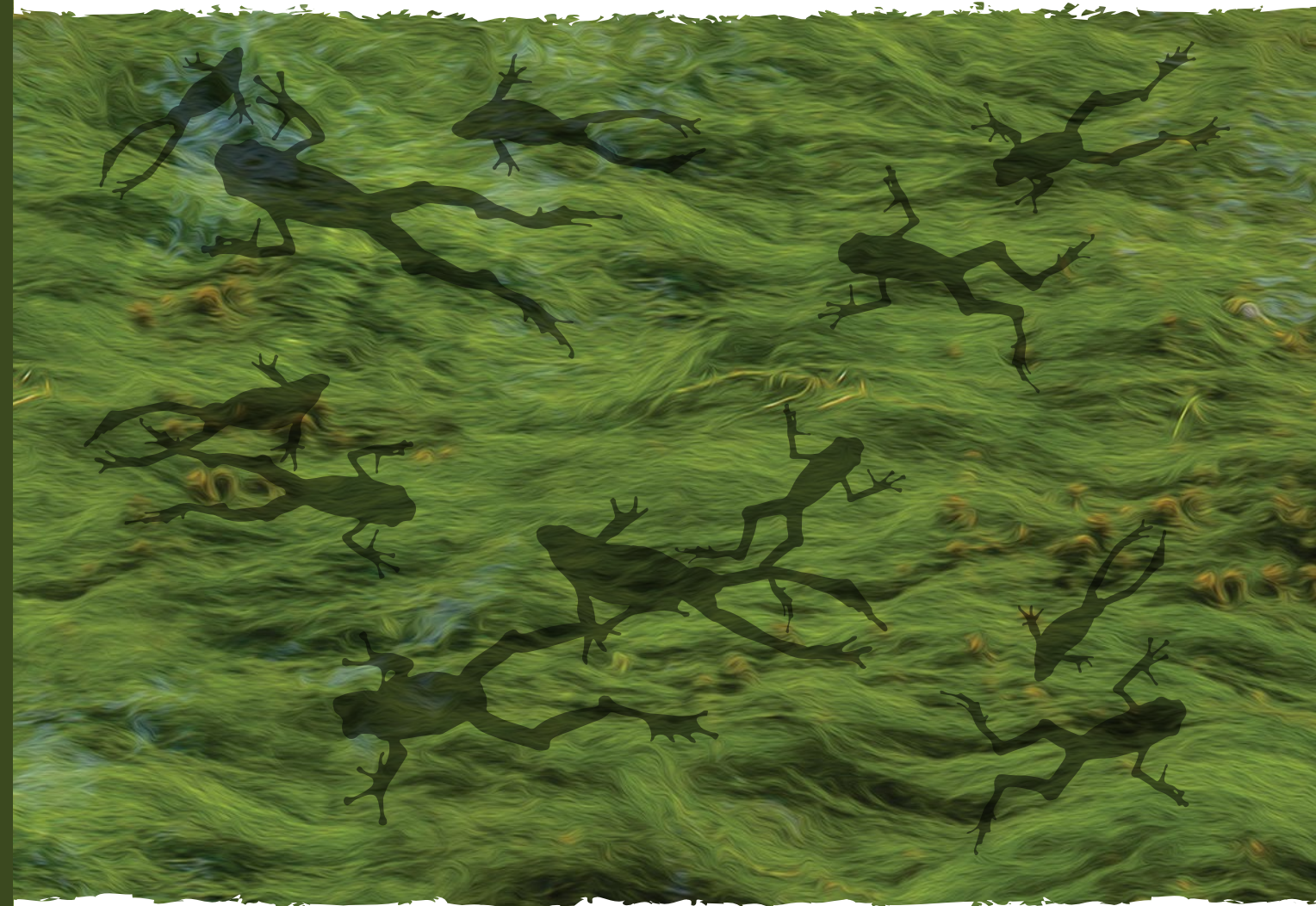
• **Introducción de especies exóticas.** La introducción de animales exóticos afecta de forma negativa a las especies nativas mediante tres mecanismos principales: competencia, depredación y transmisión de enfermedades. Al ser introducidas a nuevos sitios, estas especies usan los recursos disponibles (el espacio y el alimento) generando la competencia directa con las especies nativas. Esto puede ocasionar que las nativas tengan menos sitios para realizar sus actividades, para esconderse y menos recursos alimentarios, lo que se traduce en la disminución de su adecuación biológica. Además de la competencia, las especies exóticas pueden convertir a las nativas en sus presas, lo que ocasiona su disminución poblacional puesto que no cuentan con estrategias para evitar la depredación de las nuevas especies en su hábitat. Por último, las especies exóticas pueden ser vectores de enfermedades e introducirlas a los ambientes donde son liberadas.



TILAPIA | *Tilapia zillii* | Oasis El Sauzal, B.C.S.

• **Introducción de enfermedades infecciosas.** Un ejemplo de esto es la introducción del hongo quítrido (*Batrachochytrium dendrobatidis*) causante de la enfermedad llamada quitridiomycosis. Por sus efectos sobre la biodiversidad se le ha llamado *la peor enfermedad infecciosa registrada en la historia*. Ha sido detectado en al menos 290 especies de anfibios en 36 países (incluido México), causando su disminución poblacional y es responsable de la extinción de alrededor de 100 especies desde 1970. Esta enfermedad se ha dispersado al transportar anfibios entre países y continentes, mismos que escapan o son liberados intencionalmente, introduciendo la enfermedad a los anfibios nativos que no tienen defensas contra este nuevo patógeno, llevándolos al declive poblacional y su extinción.

Lamentablemente el hongo está presente en al menos cinco poblaciones de la rana arborícola de Baja California (Luja *et al.*, 2012) y aunque no se han detectado mortalidades masivas, es posible que esté afectando a sus poblaciones. Se sospecha que el hongo pueda haber sido introducido a los oasis de B.C.S., al introducir a la rana toro (*L. catesbeianus*) ya que diversos estudios la señalan como especie portadora que no es afectada por el hongo.



Acciones para su conservación

Por estas situaciones de amenaza consideramos que se deben implementar acciones conjuntas (habitantes, investigadores y autoridades) que permitan la conservación de esta ranita en los oasis, ya que es endémica de la península.

El conocimiento biológico de las especies, la valoración del tamaño de las poblaciones (tanto de la especie nativa como de las exóticas) y la evaluación de su estado de salud, contribuirán significativamente a conocer el estado de conservación de las poblaciones de ranita arborícola.

Asimismo, es importante evaluar la forma en que los rancheros han utilizado de manera tradicional los recursos agua y vegetación en los oasis, puesto que desde hace más de 200 años se da esta interacción hombre-fauna nativa y en muchos oasis se han mantenido las poblaciones de ranita arborícola. En conjunto, esta información podría usarse para proponer alternativas de manejo de los recursos en los oasis facilitando la permanencia de esta especie simbólica de los oasis de Baja California Sur.



¡PROTÉGEME! | *Pseudacris* | Arroyo San Javier, B.C.S.

Algunas acciones específicas que beneficiarían la permanencia y conservación de las poblaciones de la rana arborícola de Baja California en los oasis del estado son:

1. Erradicación de especies exóticas, sobre todo de animales.
2. Un mejor manejo del agua y establecimiento de algunos estanques que permitan el desarrollo de las ranitas.
3. Un manejo correcto de la vegetación tanto para el ganado como para las construcciones.
4. No manejar la limpieza de los palmares con fuego.
5. Cuidar que los herbicidas y pesticidas utilizados en los oasis sean controlados o no usados en ciertas áreas.
6. Desarrollo de actividades de difusión para la conservación de los oasis.
7. Una vez que se eliminen las especies exóticas de los cuerpos de agua de los oasis, reintroducir ranitas nativas a partir de poblaciones de oasis cercanos.

Actualmente esta subespecie no se incluye en ninguna categoría de protección en las listas nacionales, lo cual consideramos que debe ser modificado.

Dadas las condiciones de aislamiento geográfico, tamaño pequeño de su hábitat y alta especificidad hacia el mismo, las condiciones demográficas de las poblaciones, y las amenazas de origen antrópico que enfrentan, se recomendó ubicar a *Pseudacris hypochondriaca curta* en la categoría de especie en peligro de extinción.

Esta propuesta estuvo respaldada por la aplicación del Método de Evaluación del Riesgo de extinción de especies silvestres en México (MER; Luja, 2011).

A consecuencia de este trabajo, en 2016 se incluyó a *Pseudacris hypochondriaca curta* como especie EN PELIGRO DE EXTINCIÓN en la actualización de la Norma Oficial Mexicana NOM-059.



SAVE THE FROGS! | Arroyo Las Ánimas, B.C.S.

Literatura citada

AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2012. Berkeley, California.

AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>. (Accessed: May 31, 2012).

Arriaga, L., y R. Rodríguez-Estrella (eds.) 1997. Los oasis de la Península de Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Publicación No. 13. 291 pp.

Blaustein, A. R., y P. T. J. Johnson. 2003. The complexity of deformed amphibians. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 87-94.

Cakir, Y., y S. M. Strauch. 2005. Tricaine (MS-222) is a safe anesthetic compound compared to benzocaine and pentobarbital to induce anesthesia in leopard frogs (*Rana pipiens*). *Pharmacological Reports* 57: 467–474.

Carroll, R. L. 2001. The origin and early radiation of terrestrial vertebrates. *J. Paleontol.* 75:1202–13.

Chivian, E., y A. Bernstein (eds). 2008. Sustaining life. How human health depends on biodiversity. Oxford University Press, Oxford; New York. 568 p.

Cohen Jr., M. M. 2001. Frog decline, frog malformations, and a comparison of frog and human health. *American Journal of Medical Genetics* 104:101–109.

Grismer, L. L., y J. A. McGuire. 1993. The oases of central Baja California, México. Part I. A preliminary account of the relictual mesophilic herpetofauna and the status of the oases. *Bulletin (Southern California Academy of Sciences)* 92:2–24.

Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific islands and the islands of the Sea of Cortes. University of California Press, Berkeley, California, USA.

Grover, M. C. 1998. Influence of cover and moisture on abundances of terrestrial salamanders *Plethodon cinereus* y *Plethodon glutinosus*. *Journal of Herpetology* 32(4): 489–497.

Heatwole, H., y R. L. Carroll, eds. 2000. Amphibian biology. Vol. 4. Palaeontology. Chipping Norton, New South Wales, Australia: Surrey Beatty and Sons.

León-de la Luz, J. L., y R. Domínguez-Cadena. 2006. Hydrophytes of the oases in the Sierra de la Giganta of Central Baja California Sur, Mexico: Floristic composition and conservation status. *Journal of Arid Environments* 67:553–565.

Luja, V. H., Ma. C. Blázquez, y R. Rodríguez-Estrella. 2007. *Pseudacris hypochondriaca* reproduction. *Herpetological Review* 38 (4): 442.

Luja, V. H., R. Rodríguez-Estrella, y M. C. Blázquez. 2009. La ranita arborícola del Pacífico: anfibio ignorado de Baja California Sur. *Especies* 18:13–15.

- Luja, V. H.,** and R. Rodríguez-Estrella. 2010. The invasive Bullfrog *Lithobates catesbeianus* in oases of Baja California Sur, Mexico. Potential effects in a fragile ecosystem. *Biological Invasions* 12:2979–2983.
- Luja, V. H.** 2011. Ecología, demografía y estado de conservación de poblaciones pequeñas y aisladas en oasis de Baja California Sur, México: el caso de la rana arbórea *Pseudacris hypochondriaca curta*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. 139 pp.
- Luja, V. H.,** R. Rodríguez-Estrella, K. Ratzlaff, G. Parra-Olea, and A. Ramírez-Bautista. 2012. Presence of the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in isolated oases of desert Baja California Peninsula: A call for the study of desert ecosystems and emerging diseases. *The Southwestern Naturalist* 57(3): 323–327.
- Luja, V. H.,** R. Rodríguez-Estrella, y B. Sinervo. 2013. Observaciones sobre la dieta de la culebra de agua *Thamnophis hammondi* en oasis de Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 697-700.
- Maya, Y.,** R. Coria, y R. Domínguez. 1997. Caracterización de los oasis. En: L. Arriaga y R. Rodríguez-Estrella (eds.). *Los oasis de la Península de Baja California*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Publicación No. 13.
- Oliver-López, L.,** G. A. Woolrich-Piña, y J. A. Lemos-Espinal. 2009. La familia Bufonidae en México. *Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad*. 139 p.

- Pough, F. H.,** R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitsky, and K. D. Wells. 2004. *Herpetology*. Upper Saddle River, N. J. Pearson Prentice Hall.
- Recuero, E.,** I. Martínez-Solano, G. Parra-Olea, and M. García-París. 2004. *Smilisca baudinii* (Anura: Hylidae) in Baja California Sur, México. *Herpetological Review* 35:296.
- Rodríguez-Estrella, R.,** M. Cariño, y C. F. Aceves (Compiladores). 2004. Reunión de análisis de los oasis de Baja California Sur: Importancia y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, B. C. S., México. 137 pp.
- Stuart, S. N.,** J. S. Chanson, N. A. Cox, B. E. Young, Rodrigues, A. S. L, D. L. Fischman, y R. W. Waller. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306:1783–1786.
- Wells, K. D.** 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. The University of Chicago Press. 1148 pp.
- Whitfield, S. M.,** K. E. Bell, T. Philippi, M. Sasa, F. Bolaños, G. Chaves, J. M. Savage, y M. A. Donnelly. 2007. Amphibians and reptile declines over 35 years at La Selva, Costa Rica. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (20): 8352-8356.

Víctor H. Luja

Biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México con Maestría y Doctorado en Manejo de Recursos Naturales (El Colegio de la Frontera Sur y Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, respectivamente). Posdoctorado en la Universidad de California, Santa Cruz. Actualmente es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Nayarit. Ha trabajado con anfibios y reptiles desde 1997. Sus estudios han abarcado aspectos diversos como la conducta de serpientes venenosas, el efecto del cambio de uso de suelo en las comunidades de reptiles, el efecto de las poblaciones pequeñas en anfibios y la ecofisiología de anfibios en relación con el cambio climático. Participa como asesor científico en la organización internacional *Save The Frogs!*.

Víctor se desempeña también como fotógrafo de naturaleza independiente. Sus imágenes han sido publicadas en alrededor de 50 obras (guías de campo especializadas, libros, revistas de divulgación científica, calendarios y páginas de Internet), así como en diversas exposiciones nacionales e internacionales. Colabora activamente con el Banco de Imágenes de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en donde actualmente se pueden encontrar 450 fotografías de su autoría. Fue invitado a participar en el libro *Natura en la Mira* (2011) en donde se presentan trabajos de 30 fotógrafos de naturaleza que ejercen en México.



Ricardo Rodríguez-Estrella

Biólogo egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, con Maestría en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México y Doctorado en Ecología Animal por la Estación Biológica de Doñana-Universidad Autónoma de Madrid, España. Es Investigador Titular en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Desde hace más de 20 años hace estudios sobre ecología y conservación de especies, sobre todo aves terrestres, principalmente en zonas áridas, aunque también se ha involucrado en el estudio de hábitats únicos y frágiles como los oasis de la península de Baja California. Sus temáticas de investigación se enmarcan dentro del campo de la biología de la conservación y la planeación ambiental. Especialista en evaluación de los riesgos por la extinción de especies endémicas y relevantes ecológicas; las consecuencias de actividades humanas tales como la fragmentación, cambio de uso de suelo, contaminación e introducción de especies exóticas invasoras sobre especies vulnerables, y la conservación de hábitat y ecosistemas frágiles. Asimismo, tiene intereses en el estudio de la ecología de vertebrados en oasis; ecología trófica en ecosistemas áridos y en oasis; interacciones mutualistas; y estudios de diversidad genética de especies relevantes y de tamaño poblacional reducido.





Esta obra terminó de imprimirse en septiembre de 2016
en los talleres de Editorial Impresora Apolo, S. A. de C. V.
Centeno 150-6, Col. Granjas Esmeralda, Ciudad de México 09810.
Se imprimieron 1,000 ejemplares.

“ Y de eso trata este libro: al narrarnos en detalle la fascinante biología de la rana arborícola de Baja California, Víctor H. Luja y Ricardo Rodríguez-Estrella nos narran también la historia natural de los oasis de la península y de las especies silvestres que viven asociadas a ellos. Víctor y Ricardo, dos excelentes investigadores mexicanos comprometidos con esta región que estudian y que aman, son también agudos en reconocer que existen en los oasis de la península modos de utilización de los recursos del ambiente que son sustentables y nos invitan a entenderlos; los rancheros han utilizado de manera tradicional los oasis desde hace más de 200 años, y en ellos se han mantenido las poblaciones de ranita arborícola. La conclusión es fuerte, el mensaje es claro: por la miríada de especies silvestres que allí viven, tenemos que cuidar los oasis. Pero en ello se nos va también nuestro propio futuro, nuestra propia vida. ”

–Exequiel Ezcurra, Ph.D.

Director, UC Institute for Mexico and the United States

