

**EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE *Pseudacris hypochondriaca curta*
DE ACUERDO AL NUMERAL 5.7 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA 059-
SEMARNAT-2010 Y PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN DE LA ESPECIE**



1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA PROPUESTA

Nombre: Dr. Victor Hugo Luja Molina

Institución: Universidad Autónoma de Nayarit. Coordinación de Investigación y Posgrado. Unidad Académica de Turismo. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. C.P. 63155 Tepic, Nayarit, México. Tel: 01311 2118800 ext 8780.

Nombre: Dr. Ricardo Rodríguez Estrella

Institución: Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096, Tel:(52) (612) 123-8484 Fax:(52) (612) 125-3625.

2. NOMBRE CIENTÍFICO VÁLIDO CITANDO LA AUTORIDAD TAXONÓMICA RESPECTIVA

Pseudacris hypochondriaca curta (Cope, 1867).

SINÓNIMOS: *Hyla curta* Cope, 1867

Hyla regilla curta Cope, 1867

NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL: Rana arborícola de Baja California, ranita, ranita verde.

NOMBRE COMÚN EN INGLÉS: Northern Baja California Treefrog

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Hylidae

Subfamilia: Hyalinae

3. MOTIVO DE LA PROPUESTA

La Rana Arborícola de Baja California *Pseudacris hypochondriaca* es una especie que se distribuye desde Nevada y California, EUA, hacia el sur hasta la región del Cabo, en Baja California Sur, México (Stebbins, 2003). En un trabajo filogenético, Recuero et al. (2006) reconoció a *P. hypochondriaca* como distinta de *P. regilla* y la dividen en dos subespecies: *P. h. hypochondriaca* residente del norte del desierto del Vizcaíno, y la subespecie endémica de Baja California Sur *P. h. curta* que se encuentra desde el sur del desierto del Vizcaíno hasta la punta sur de la península de Baja California. La subespecie *P. h. curta* ha estado aislada de *P. h. hypochondriaca* desde hace aproximadamente un millón de años; habita únicamente en los oasis dispersos en el desierto y en algunos arroyos aislados en las montañas de Baja California Sur (BCS) (Grismer y McGuire, 1993; Grismer, 2002; Luja 2011).

En BCS se han identificado 60 oasis (Maya et al., 1997) de los cuales únicamente cinco poseen un área superior a 1 km², mientras que el resto ocupan áreas de entre 10–600 m² (Rodríguez-Estrella et al., 2006). Los oasis de BCS albergan especies endémicas de casi todos los grupos animales (Grismer y McGuire, 1993; Grismer, 2002; Jiménez-Jiménez y Llinas, 2005; Recuero et al., 2006; Rodríguez-Estrella et al., 1999, 2006; Ruíz-Campos et al., 2006; Jiménez-Jiménez y Palacios Cardiel, 2009) aunque la mayoría de los oasis presentan también asentamientos humanos (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997).

Los oasis de BCS han experimentado un incremento notable en la tasa de cambio de hábitat en los últimos 10 años como resultado del aumento de la actividad humana que se desarrolla en ellos (Rodríguez-Estrella et al., 1999; Grismer, 2002). Esta tasa de cambio implica también alteraciones en las poblaciones de plantas y animales (entre ellas *P. h. curta*) que habitan en estos ecosistemas pequeños, frágiles y aislados. A pesar de ser una subespecie endémica, especialista de hábitat con distribución muy restringida y cuyas poblaciones están amenazadas por las presiones humanas, *Pseudacris hypochondriaca curta* no se encuentra en la NOM 059-2010.

Con base en la información generada de la tesis doctoral de V. H. Luja (Luja, 2011) sobre la ecología, demografía y estado de conservación de *Pseudacris hypochondriaca curta*, sumada a los antecedentes bibliográficos referentes a esta especie, se logró caracterizar el estado de riesgo de extinción que actualmente presenta. Sugerimos que, derivado de lo anterior y de acuerdo con los cuatro criterios de evaluación de riesgo del MER estipulados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *P. h. curta* debe estar incluida en la lista de especies protegidas con la finalidad de incrementar la protección de la especie pero también de los oasis en donde habita.

A continuación se presenta el informe con los requisitos indicados en la NOM 059-2010 para realizar una propuesta legal de inclusión de un taxón. Con esto, se busca la protección legal de la especie para detener la disminución y extinción poblacional y así evitar la futura extinción de la especie.

4. MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE LAS ESPECIES SILVESTRES EN MÉXICO (MER), BASADO EN CUATRO CRITERIOS INDEPENDIENTES

Criterio A: Amplitud de la distribución del taxón en México

- I. Muy restringida = 4
- II. Restringida = 3
- III. Medianamente restringida o amplia = 2
- IV. Ampliamente distribuida o muy amplia = 1

La subespecie endémica a Baja California Sur, *P. h. curta*, está restringida a los oasis aislados en el desierto y algunos arroyos de montaña presentes en el estado (Grismer, 2002; Luja et al., 2009; Luja, 2011) (Fig. 1). Debido a la aridez extrema del desierto circundante, esta rana vive estrechamente asociada a cuerpos de agua y vegetación acuática, por lo que es considerada como parte de la herpetofauna mesófilo-relictual (Grismer y McGuire, 1993; Grismer, 2002). Los oasis de la península de Baja California pueden definirse como cuerpos de agua dulce superficial insertos en un paisaje árido que soportan una vegetación

asociada peculiar de tipo méxico-relictual, 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 Baja California Sur existen alrededor de 80 oasis, la mayoría de tamaño pequeño, de 50 a 600 metros cuadrados, pero hay algunos de mayor extensión como el de San Ignacio (2.7 km²), La Purísima (2.5 km²), San José del Cabo (1.4 km²) y Mulegé (1 km²) (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997). Por su distribución y área, los oasis y arroyos representan menos del 1 por ciento de la superficie total de la península de Baja California que es básicamente un desierto (longitud de 1,350 km² y un área de 144,910.70 km²). Derivado de lo anterior, el área de distribución geográfica que ocupa esta especie es menor al 5% del territorio nacional, por lo que se asignó el criterio de **Muy restringida = 4**.

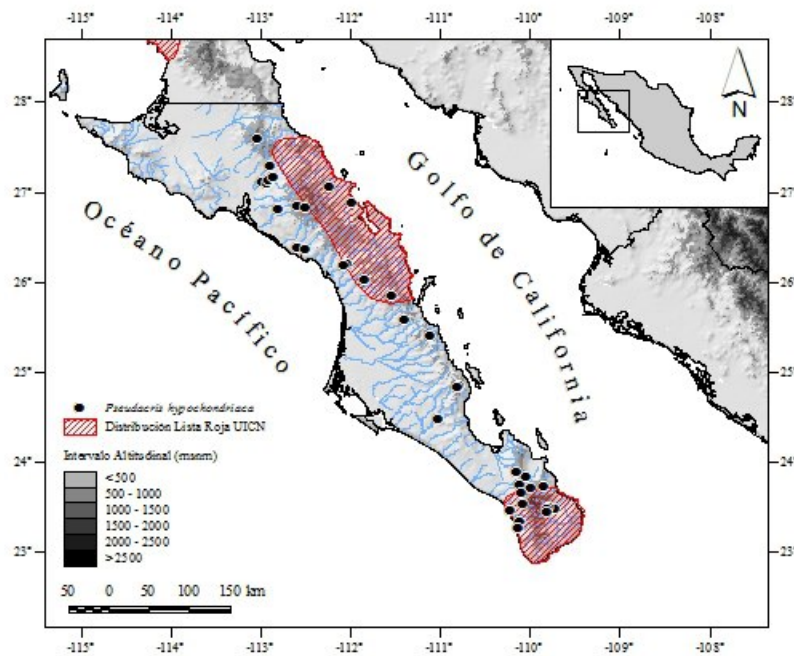


Figura 1. Mapa de distribución de *Pseudacris hypochondriaca curta* en México de acuerdo con datos recabados en campo por V. H. Luja (2006–2013). Elaboración: José Carlos Arenas Monroy.

Criterio B: Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

I. Hostil o muy limitante = 3

II. Intermedio o limitante = 2

III. Propicio o poco limitante = 1

Como ya se enfatizó con anterioridad, *Pseudacris hypochondriaca curta* habita únicamente en los oasis dispersos en el desierto de Baja California Sur y en algunos arroyos semi permanentes en las montañas del Estado. Esta especie no puede sobrevivir en otro sitio que no sean los oasis y arroyos. Más del 90% de los oasis están habitados por el humano quienes los manejan y modifican creando obras hidráulicas, extrayendo agua subterránea, haciendo agricultura, ganadería y talando la vegetación (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997). Si bien algunas de estas obras han beneficiado a ciertas especies creando sitios de refugio y alimento, otras actividades asociadas a los asentamientos humanos han degradado la calidad de los oasis poniendo en riesgo la permanencia de las especies.

Durante el período comprendido de 2006 a la fecha, los autores de esta propuesta han visitado con frecuencia diversos oasis y arroyos de montaña en BCS, constatando el deterioro del que han sido objeto. Uno de los ejemplos más significativos es el Oasis Santiago (sur de BCS) el cual era uno de los sitios más extensos que contaba con buena cobertura de vegetación acuática. Esto favorecía la presencia de poblaciones de *P. h. curta* pero también de otras especies dependientes de los oasis como la mascarita peninsular (*Geotlyphis beldingi*; Rodríguez-Estrella et al., 1999). Entre 2009 y 2013 fue notorio el deterioro de este oasis puesto que el cuerpo de agua fue secado en el 80%, palmas y tule fueron talados para dar paso a tierras agrícolas. Esta situación fue desfavorable para *P. h. curta*, la cual no ha sido registrada en el sitio entre 2011 y 2013. Otro sitio que ha sido altamente modificado es un oasis pequeño y aislado (San Joaquín) en el desierto del Vizcaíno (norte de BCS). En este sitio se monitoreó la población de *P. h. curta* entre 2006 y 2009 en donde únicamente se encontraron 21 ranas adultas sin evidencia de reclutamiento o inmigración (Luja, 2011). Esto se debió principalmente a la presencia de especies exóticas (*Tilapia cf. zillii*) y la rana toro americana (*Lithobates catesbeianus*), así como a la

ejecución de obras de infraestructura (represas) y eliminación de la vegetación nativa. Como estos, se tiene el ejemplo de al menos 10 oasis en los cuales el deterioro físico de la vegetación y cuerpo de agua son evidentes, poniendo en peligro la permanencia de poblaciones de *P. h. curta*.

Adicionalmente a las alteraciones antrópicas en la estructura de los oasis y arroyos están los eventos estocásticos naturales, principalmente sequías intensas y lluvias torrenciales producto de eventos hidrometeorológicos. Si bien, *P. h. curta* está evolutivamente adaptada a sobrevivir en estas condiciones (Luja y Rodríguez-Estrella 2010a) es posible que las modificaciones a su hábitat producto de alteraciones humanas la lleven al límite de su umbral de tolerancia a estos eventos estocásticos. Por ejemplo, es frecuente que las represas artificiales en los oasis se rompan (luego de las fuertes lluvias), generando fuertes avenidas de agua adicionales a las naturales. Esto modifica de manera mas drástica que la natural el hábitat de *P. h. curta* generando sitios menos propicios (menos vegetación, mayor incidencia solar, menos humedad relativa) para la permanencia de la especie. Los autores de esta propuesta fuimos testigo de estas situaciones en cuatro oasis en el desierto del Vizcaíno (Luja, 2011) y en un par de arroyos de montaña al sur de la Península.

Puesto que más del 90% de los parches de hábitat (oasis y arroyos) que ocupa esta especie están sujetos al manejo y modificación por parte del ser humano, y esto supone afectaciones principalmente negativas para ella, se determinó la asignación de **dos puntos** en el criterio B del MER para este taxón (**condición intermedia o limitante**).

Criterio C: Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

- I. Vulnerabilidad alta = 3
- II. Vulnerabilidad media = 2
- III. Vulnerabilidad baja = 1

Durante dos años (2007–2009), los autores de esta propuesta 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, durante tres noches consecutivas, cada uno de los oasis mencionados, muestreando cada sitio por dos horas cada noche en equipo de dos personas. 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 1g 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. Posteriormente, las ranas se pesaban con un dinamómetro. 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 la 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 está conformada por menos de 50 ranitas adultas. La situación en San Joaquín es muy crítica, puesto que únicamente se capturó 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 cual puede sugerir que no hay reproducción y por lo tanto, la población puede estar en grave riesgo de desaparecer (Luja, 2011). Las poblaciones de los arroyos de montaña son considerablemente mas abundantes que las de los oasis aislados en el desierto (observaciones personales).

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 BCS, 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 (Luja, 2011). La implicación demográfica de este aislamiento es que las poblaciones dependen únicamente de los procesos reproductivos exitosos para mantener poblaciones saludables al interior de cada oasis.

En cuanto a su reproducción, los huevos de las ranas generan renacuajos, pocos renacuajos cambian a ranas juveniles, y aún menos ranas juveniles llegan a ser adultas y reproducirse (<del 10% de sobrevivencia anual; Luja et al., datos sin publicar). 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 hammondi* y *T. validus* consumen, además de peces, a *P. h. curta* (Luja et al., 2013). Además, 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. Adicional a la depredación natural se encuentra la depredación por parte de especies exóticas, como peces, entre los que destacan la tilapia (*Tilapia cf. zillii*), el guppy (*Poecilia reticulata*) y el cola de espada (*Xiphophorus helleri*), langostino rojo (*Procambarus clarkii*), y la rana toro (*Lithobates catesbeianus*). Si bien, no se probó cuantitativamente el efecto de la depredación de estas especies sobre *P. h. curta*, diversos estudios si evidencian el papel negativo que estos depredadores ejercen sobre las poblaciones de anfibios nativos (ver revisión en Kats y Ferrer (2003).

Otra amenaza que se detectó en por lo menos cinco poblaciones de *P. h. curta* es la presencia del hongo quítrido *Batrachochytrium dendrobatidis* (Luja et al, 2012), agente patógeno que ha sido ligado a declives y extinciones poblacionales de anfibios en todo el mundo. Aunque no se registraron mortandades masivas, la sola presencia del hongo supone una amenaza para esta especie de acuerdo con lo que ha sucedido con los anfibios del mundo; situación que puede exacerbarse por tratarse de poblaciones pequeñas y aisladas.

La ponderación conjunta de los atributos biológicos conocidos de *P. h. curta*, permitió asignarle en principio una vulnerabilidad biológica intrínseca **alta (tres puntos)**.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

I. Alto impacto = 4

II. Impacto medio = 3

III. Bajo impacto = 2

Luja (2011) identificó que algunas actividades humanas que afectan negativamente a *P. h. curta* son: el manejo del agua (dsecando completamente algunos cuerpos de agua dentro de los oasis, impidiendo el desarrollo de huevos y renacuajos de esta especie), cortando la vegetación acuática (importante para la especie como sitios de refugio y sustrato para sus puestas de huevos), e introduciendo especies exóticas entre las que destacan la tilapia el langostino rojo y la rana toro americana. Todas estas especies, ya sea de forma individual o en conjunto, ejercen presiones negativas hacia las poblaciones de *P. h. curta* ya que compiten por espacio o alimento, depredan directamente o transmiten enfermedades (Kats y Ferrer, 2003). El panorama para *P. h. curta* se recrudece con la presencia de estas especies exóticas ya que algunas, como la rana toro, están incrementando su distribución en los oasis de BCS a causa del transporte directo por parte de los rancheros (Luja y Rodríguez-Estrella, 2010b).

La rana arborícola no sufre presión directa de recolecta o cacería por parte del humano. Sin embargo la mayoría de las actividades humanas que se realizan en los oasis afectan negativamente sus poblaciones eliminando o modificando su hábitat e introduciendo especies exóticas que afectan la supervivencia de huevos, larvas, juveniles, y adultos.

De manera conservadora se asignó el **valor de 3 (impacto medio)** al Criterio D del MER aunque bien podría considerarse el valor de 4 (impacto alto) por el hecho de que estas poblaciones dependen de los oasis y la gran mayoría de ellos presentan, en mayor o menor grado, actividades humanas asociadas.

Valor asignado total del MER (la suma de los valores de los criterios A + B + C + D)

A = 4, B = 2, C = 3 y D = 3 . Total =12 .

De acuerdo con el sistema de puntuación del MER, *Pseudacris hypochondriaca curta* resulta un taxón asignable a la categoría de: **Especie en peligro de extinción.**

5. RELEVANCIA DE LA ESPECIE

Evolutivamente *Pseudacris hypochondriaca curta* es importante ya que forma parte de la herpetofauna mesófilo-relictual (Grismer y McGuire, 1993; Grismer, 2002) es decir, de un grupo muy particular de formas de vida (plantas y animales) que quedaron aisladas en zonas particulares en donde el agua subterránea emerge del subsuelo, formando parches de vegetación méscica (oasis y arroyos) embebidos en una matriz desértica. Algunas de estas formas de vida han estado apartadas de otras poblaciones por miles de años, dando paso a procesos evolutivos de especiación. Tal es el caso de *P. h. curta* la cual hasta ahora ha sido reconocida como subespecie de una especie con distribución continua en toda la Península. Derivado de nuestra experiencia en campo, así como de la interpretación de los procesos evolutivos ocurridos en BCS, mismos que dieron origen a los oasis, tenemos la sospecha de que las diferencias entre ambas subespecies *P. h. hypochondriaca* y *P. h. curta* pueden maximizarse con análisis genéticos más profundos y eventualmente *P. h. curta* podría elevarse a rango de especie (Luja et al., datos sin publicar).

El papel ecológico de los anfibios en los ecosistemas es crucial ya que son presas y depredadores de una gran cantidad de animales y constituyen gran parte de la biomasa. Aunque no se ha cuantificado aún el papel de *P. h. curta* en el flujo energético de los oasis, resulta obvio que este anfibio es relevante en estos ecosistemas ya que sus renacuajos, juveniles y adultos son depredados por reptiles, aves y mamíferos (Grismer, 2002; Luján et al., 2013). Observaciones ocasionales muestran que en oasis donde *P. h. curta* está ausente o es poco abundante, también son escasos algunos de sus depredadores, particularmente las culebras acuáticas *Thamnophis hammondi* y *T. valida*, ambas especies endémicas. De esta

manera, si no se protegen las poblaciones de *P. h. curta*, es posible que algunas especies que se alimentan de ella presenten disminuciones considerables.

En cuanto a la conservación de los oasis, *P. h. curta* puede fungir como especie sombrilla (también bandera) ya que es la única rana arborícola de la familia Hylidae con distribución natural en BCS; los hílidos son animales carismáticos que pueden resultar buenos embajadores para lograr la protección de la diversidad biológica (Quintero-Díaz y Vázquez-Díaz, 2009; Luján y Rodríguez-Estrella en prensa).

6. PROPUESTAS DE MEDIDAS DE SEGUIMIENTO (RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES)

Debido a las situaciones de amenaza que enfrenta *P. h. curta* 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.

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 y de especies dependientes de ellos, en este caso *P. h. curta*.
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.

7. ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

La inclusión de *P. h. curta* como especie en peligro de extinción no supone costo alguno puesto que no es utilizada ni local ni regionalmente de forma alguna. En cambio, los beneficios serían enormes ya que esto daría sustento a la protección de los oasis, ecosistemas frágiles, aislados, únicos en el mundo y a su diversidad. Sería posible que, dado que es la única rana arborícola presente en BCS, esta especie fungiera como bandera de los oasis lo cual derivaría en la posibilidad de obtener recursos adicionales para la protección de su hábitat. Dada la creciente preocupación por frenar la acelerada tasa de extinción de los anfibios, existen diversas instituciones que realizan proyectos para protegerlos, más si dichos anfibios son especies o subespecies endémicas bajo alguna categoría de protección. Tales instituciones son, por ejemplo: Save the frogs! (<http://www.savethefrogs.com/>); Amphibian Ark (<http://www.amphibianark.org/?lang=es>); Amphibian and reptile conservation trust (<http://www.arc-trust.org/>), entre otros. Mediante la participación de rancheros, instituciones de investigación y el gobierno local, se pueden llevar a cabo proyectos dirigidos a preservar esta subespecie endémica, dando alguna alternativa económica a los habitantes de los oasis.

8. BIBLIOGRAFÍA

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.

- 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.
- 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.
- Jiménez-Jiménez, M. L., y J. Llinas. 2005. Especie nueva de *Oecobius* (Araneae:Oecobiidae) de Baja California, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76:46–48.
- Jiménez-Jiménez, M. L y C. Palacios-Cardiel. 2009. Scorpions of desert oases in the southern Baja California Peninsula. *Journal of Arid Environments* 74:70–84.
- Kats, L. B., y R. P. Ferrer. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Diversity and Distributions* 9:99–110.
- 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. y R. Rodríguez-Estrella. 2010a. Are tropical cyclones sources of natural selection? Observations on the abundance and behavior of frogs affected by extreme climatic events in the Baja California Peninsula, Mexico. *Journal of Arid Environments* 74:1345–1347.
- Luja, V. H., y R. Rodríguez-Estrella. 2010b. 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 arborícola Pseudacris hypochondriaca curta*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). 140 p.

- Luja, V. H., Rodríguez-Estrella, R., Ratzlaff, K., Parra-Olea, G., y Ramírez-Bautista, A. (2012). The Chytrid Fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in Isolated Populations of the Baja California Treefrog *Pseudacris hypochondriaca curta* in Baja California Sur, Mexico. *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 un oasis de Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2), 697-700.
- Luja, V. H. y R. Rodríguez-Estrella. En prensa. Historia natural de la rana arborícola de Baja California Sur *Pseudacris hypochondriaca curta*. CONABIO. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- 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.
- Quintero-Díaz, G. E., y J. Vázquez-Díaz. 2009. Historia natural de una rana muy mexicana. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Recuero, E., I. Martínez-Solano, G. Parra-Olea, y M. García-París. 2006. Phylogeography of *Pseudacris regilla* (Anura: Hylidae) in western North America, with a proposal for a new taxonomic rearrangement. *Molecular Phylogenethics and Evolution* 39:293–304.
- Rodríguez-Estrella, R., L. Rubio, E. Pineda, y G. Blanco. 1999. Belding's yellowthroat: current status, habitat preferences and threats in oases of Baja California, Mexico. *Animal Conservation* 2:77–84.
- 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.
- Rodríguez-Estrella, R. R. C. R-Fernández, et al. 2006. Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Oasis de Baja California Sur conformada en Archipiélago. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas—SEMARNAT. México.
- Ruiz-Campos, G., F. Camarena-Rosales, S. Contreras-Balderas, C. Reyes-Valdéz, J. Cruz-Aguero, y E. Torres-Balcazar. 2006. Distribution and abundance of the endangered

Killifish *Fundulus lima*, and its interaction with exotic fishes in oases of central Baja California, Mexico. The Southwestern Naturalist 51:502–509.

Stebbins, R. C. 2003. A field guide to western reptiles and amphibians. 3rd ed. Houghton Mifflin Co., New York.

9. FICHA RESUMEN

La evaluación de *Pseudacris hypochondriaca curta*, por medio del MER, le otorga un puntaje de 13, equivalente a la categoría de especie en peligro de extinción, por lo cual se sugiere la inclusión de esta en la NOM-059-SEMARNAT.

Criterio A = 4. Muy restringida. *Pseudacris hypochondriaca curta* es una subespecie endémica de Baja California Sur. Se distribuye única y exclusivamente en los oasis dispersos en el desierto y en algunos arroyos en las montañas. Por su distribución y área, los oasis y arroyos representan menos del 1% de la superficie total de la península de Baja California que es básicamente un desierto (longitud de 1,350 km² y un área de 144,910.70 km²). Derivado de lo anterior, el área de distribución geográfica que ocupa esta especie es menor al 5% del territorio nacional.

Criterio B = 2. Intermedio. Las necesidades naturales de *P. h. curta* son los oasis y arroyos inmersos en el desierto que cuenten con agua dulce de buena calidad y cuya vegetación sumergida y emergente les sirva como refugio. Respecto a las necesidades del taxón, el 90% de los hábitats (oasis y arroyos) están habitados por el ser humano quien, con sus actividades, modifica los cuerpos de agua mediante represas, maneja la vegetación con fuego o la corta para utilizarla para alimento de ganado y como material de construcción. Además, los rancheros introducen especies exóticas invasoras que pueden competir, depredar o transmitir enfermedades a las poblaciones nativas. Adicionalmente, estos sitios pequeños y aislados están sometidos a eventos estocásticos naturales de gran intensidad como sequías prolongadas o inundaciones provocadas por tormentas y huracanes. Muchas veces, las actividades humanas modifican la estructura de los oasis de manera que los efectos de los eventos naturales pueden llevar a las especies nativas al límite de su umbral de tolerancia a estos eventos.

Criterio C = 3. Vulnerabilidad alta. Las poblaciones de *P. h. curta* en los oasis son pequeñas, tienen baja sobrevivencia anual causada por depredadores nativos y exóticos y, al estar aisladas de otras poblaciones por un desierto, no reciben inmigrantes de otras o si lo hacen, esto sucede a tasas muy bajas. Algunas poblaciones presentan fallas reproductivas anuales asociadas a actividades humanas específicas (como la desecación temporal de los cuerpos de agua lo cual evita que huevos y renacuajos sobrevivan). Se detectó la presencia del hongo quítrido *Batrachochytrium dendrobatidis* y, aunque no se han observado mortalidades masivas, la presencia de este patógeno hace muy vulnerables a las poblaciones de *P. h. curta*.

Criterio D = 3. Impacto medio. El mayor riesgo para esta especie es resultado de los efectos acumulativos de las actividades que los rancheros realizan en los oasis. El represamiento del agua, la modificación de la estructura vegetal y la introducción de especies exóticas se ubican entre las principales amenazas, como ya se ha demostrado en muchas otras poblaciones de anfibios. Puesto que no ha sido posible aún comprobar experimentalmente las relaciones causa-efecto entre estas actividades y sus efectos en las poblaciones de *P. h. curta*, se decidió asignar la categoría intermedia de impacto.

Puesto que *P. h. curta* es un componente evolutivo y ecológico de gran relevancia para los oasis de BCS, se recomienda incluirla como especie en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT, con lo cual pudiera fungir como especie bandera (y sombrilla) para la conservación de la diversidad biológica de estos ambientes únicos en México.