

ANFIBIOS (Amphibia, Anura) ATRAPADOS ACCIDENTALMENTE EN CONTRAPOZOS DE PRODUCCIÓN DE GAS DE LA PROVINCIA BIÓTICA TAMAULIPECA

AMPHIBIANS (Amphibia, Anura) ACCIDENTALLY CAUGHT IN PROTECTED GAS HEADWELLS INSTALTIONS FROM TAMAULIPAN BIOTIC PROVINCE

Luis Angel Alvarez-Vázquez^{1*} y Víctor Abraham Vargas-Vázquez¹

¹Departamento de Investigación, Ecological Research Azcatl, Arco del Triunfo 446, Las Torres, Río Bravo, Tamaulipas, México

*Autor para Correspondencia: luis.orcinus@gmail.com

RECIBIDO: 01/Febrero/2023 **ACEPTADO:** 20/Mayo/2023

Palabras clave: Environmental Impact, Tamaulipan Thornscrub, frogs and toads

Keywords: Environmental Impact, Tamaulipan Thornscrub, frogs and toads

INTRODUCCIÓN

Los anfibios son organismos de gran importancia ecológica, presentan una diversidad alta en México, que es el cuarto país más rico a nivel mundial con un total de 361 especies (Arnaud, 2020). Sin embargo, muchos de estos organismos son susceptibles a las variaciones ambientales, principalmente aquellas causadas por las actividades humanas, lo cual amenaza frecuentemente su persistencia (Mayani-Pérez *et al.*, 2019). Algunas regiones como la Provincia Biótica Tamaulipeca presentan una gran diversidad de anfibios, principalmente anuros (ranas y sapos) que han sido escasamente estudiada (Vargas-Vázquez *et al.*, 2022). Aun con ello, la alta pérdida de cobertura causada por la industria de explotación de hidrocarburos, la ganadería, la agricultura y la acelerada expansión tanto de la industria manufacturera como del desarrollo urbano, han causado el deterioro de los ecosistemas de dicha región (Casas, 2007; Vargas-Vázquez *et al.*, 2019). En específico, el sector de los hidrocarburos ha desarrollado distintos protocolos y prototipos tanto para evitar como reducir el impacto a la biota (Pierre *et al.*, 2018; Roberts *et al.*, 2021). Sin embargo, muchos de estos pueden ser insuficientes si no se le da un manejo adecuado, siendo los anfibios algunos de los afectados con mayor frecuencia. El presente trabajo consiste en un listado de especies de anfibios que son atrapados accidentalmente en los contrapozos de las plataformas de gas ubicadas en Miguel Alemán, Tamaulipas, tanto aquellas carentes de protección como las equipadas con rejillas metálicas y losas de cemento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron contrapozos pertenecientes a plataformas de producción de gas en reparación del municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas, cercanos a la Presa Marte R. Gómez, entre agosto de 2018 y julio de 2019. Estas consistían tanto en instalaciones desprovistas temporalmente de protección como aquellas equipadas con protección de rejilla metálica o losas de cemento. Los ejemplares localizados fueron capturados con ayuda de una red entomológica y posteriormente fueron identificados y reubicados en cuerpos de agua (Figura 1) cercanos a la presa (Leyte-Manrique, 2018). La reubicación fue realizada utilizando recipientes plásticos de un litro, independientes para cada individuo, para evitar que los organismos murieran atrapados en las instalaciones (Piñero-Bonilla, 2003). Cada evento fue notificado al personal encargado de las instalaciones para elevar las precauciones con el fin de evitar la incidencia de capturas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los monitoreos de campo permitieron identificar cinco contrapozos en los cuales quedaron anuros atrapados de manera accidental. De estos, dos contrapozos carecían de protección, uno poseía rejilla metálica y dos presentaban losa de cemento, encontrándose mal colocada en uno de ellos. Se registró un total de 75 ejemplares pertenecientes a cinco especies ubicadas en cinco géneros y cuatro familias (Tabla 1). Entre estas, la rana boca angosta (*Gastrophryne olivacea*) y rana

leopardo (*Lithobates berlandieri*) son consideradas especies prioritarias de conservación, listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019). Debido a que ambas especies se encuentran protegidas, estas afectaciones incrementan la gravedad ecológica y legal de este tipo de accidentes, acorde a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (SEMARNAT, 2018). Las especies que presentaron menor frecuencia fueron el sapo cavador (*Scaphiopus couchii*) y el sapo gigante (*Rhinella horribilis*). Por otra parte, el sapo nebuloso (*Incilius nebulifer*) fue el más frecuente a lo largo del periodo de evaluación, seguido de la rana leopardo en temporada de lluvias. En cuanto a la abundancia, el sapo cavador y el sapo gigante fueron quienes presentaron menor número de individuos atrapados, mientras que las ranas fueron las más abundantes, seguidas del sapo nebuloso. En cuanto a la dinámica, se observó que las condiciones microclimáticas de los contrapozos abiertos (menor temperatura, mayor humedad e incidencia lumínica reducida) tiende a ser atractivo para los anuros. Mientras que los provistos de rejillas metálicas son más restrictivos, ya que en ellos se localizaron principalmente individuos pequeños y de la rana de boca angosta. En cuanto a las losas de concreto, en su uso correcto impedían el ingreso de los anuros, salvo la rana de boca angosta por sus pequeñas dimensiones, e individuos adultos de sapos nebuloso y gigante, los cuales buscan pequeñas rendijas para esconderse. Finalmente, se detectaron algunas losas de concreto colocadas erróneamente, generando que estas especies quedarán atrapadas por igual.

La alta toxicidad y los graves daños que causa la exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos generados no solo de la explotación del petróleo, sino también de la extracción de aceites, gas y los residuos derivados, líquidos, sólidos y semisólidos, en los anfibios, han sido frecuentemente estudiados debido al riesgo que representan para dichas especies (Cruz-Santiago *et al.*, 2021). Por ello, al menos dentro de los límites del área de la Cuenca de Burgos, se considera un sistema de doble barrera para evitar el ingreso de la fauna a la zona del contrapozo que consiste en la colocación de un portón provisto de una rejilla de caída en el suelo tipo guardaganado, una cerca con alambre de púas, revestimiento de concreto de las paredes del contrapozo y la colocación de una barrera de bloqueo del mismo, ya sea con rejilla de metal o de losas de concreto (SEMARNAT, 2004). Sin embargo, las dimensiones de las rejillas son inútiles para impedir el paso de individuos jóvenes en la estación lluviosa, así

como para especies pequeñas. Las barreras de concreto son una solución eficaz cuando estas son correctamente operadas, sin embargo, en muchas ocasiones durante los monitoreos se encontraron losas mal colocadas, fuera de su área designada o parcialmente colocadas. Esta mala práctica genera que individuos de especies como los sapos nebulosos, gigante y la rana boca angosta que normalmente utilizan grietas en estructuras de concreto como refugios, caigan accidentalmente en los contrapozos, siendo imposible su escape por cuenta propia (Richmond, 2006; Pagnucco *et al.*, 2012). Si bien, otras especies encontradas en el sitio (orillas de la presa Marte R. Gómez) como el sapo verde (*Anaxyrus debilis*), sapo texano (*A. speciosus*), rana termitera (*Hypopachus variolosus*), sapo cavador mexicano (*Rhinophrynus dorsalis*), rana chirriadora mexicana (*Eleutherodactylus campi*), rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*) y el sapo de espuelas (*Scaphiopus hurterii*), no se encontraron en el periodo en que se realizó el estudio, esto no descarta que puedan verse afectadas. Además, de manera cercana en Reynosa, Tamaulipas (Área Natural Protegida Laguna La Escondida) se tiene registro a partir de diciembre de 2010 de la presencia de una especie perteneciente al orden Caudata (*Siren intermedia*) la cual hasta el momento no ha sido registrado fuera de dicha localidad en la región fronteriza (CONABIO, 2021), pero pudiera encontrarse en la presa Marte R. Gómez. La presencia de contrapozos sin protección o con la infraestructura destinada a ello fuera de su sitio, denota la necesidad de programas de monitoreo ambiental permanente, que eviten o mitiguen este tipo de incidentes, como se ha realizado favorablemente en sectores como las plantas eólicas (Łopuckiet *al.*, 2017; Roemer *et al.*, 2017).

En conclusión, las medidas actualmente utilizadas para la protección de la fauna en el contrapozo son insuficientes para la conservación de los anuros. Son necesarios estudios a fondo para poder determinar protocolos que impidan el ingreso de anuros a las plataformas, principalmente en el periodo de lluvias. Para lograr este objetivo es necesaria la coordinación entre el sector productivo y los investigadores. Así mismo, se recomienda al sector de hidrocarburos y a las autoridades ambientales, la aplicación de programas permanentes de monitoreo de fauna, como aquellos realizados en los parques eólicos, para solucionar y evitar este tipo de eventos.

Tabla 1. Especies de anuros atrapados accidentalmente en los contrapozos dentro del área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Conservación (NOM-IUCN-CITES)
Bufo	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	---,LC,---
Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	---,LC,---
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	Rana boca angosta	Pr, LC, ---
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr, LC, ---
Scaphiopodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo cavador	---, LC,---

NOM: Categoría de prioridad de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, **Pr:** Sujeta a Protección Especial; **IUCN:** Categoría de prioridad de conservación con base en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, **LC:** Especie de preocupación menor (Least Concern), especies que no presentan riesgos en su hábitat natural; **CITES:** Listado en algunos de los tres apéndices prohibitivos y condicionantes de comercialización del acuerdo de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

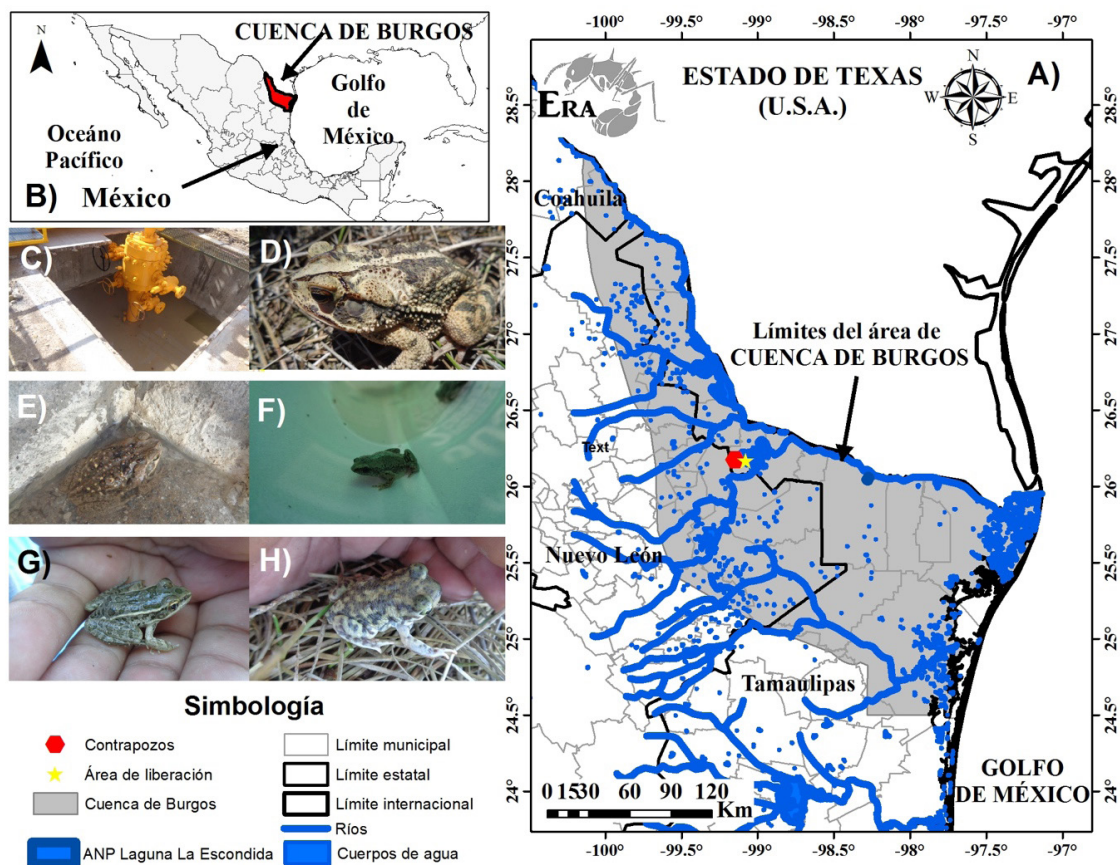


Figura 1. Liberación de anuros atrapados dentro de los contrapozos durante las actividades de reparación de pozos de gas natural del Campo Arcabuz: a) Mapa del área de estudio; b) Macro localización del área de estudio c) contrapozo con protección colocada de manera incorrecta; d) *Incilius nebulifer* (Sapo nebuloso); e) *Rhinella horribilis* (Sapo gigante); f) *Gastrophryne olivacea* (Rana boca angosta); g) *Lithobates berlandieri* (Rana leopardo); h) *Scaphiopus couchii* (Sapo cavador).

Foto y/o Colector: Víctor Abraham Vargas-Vázquez, Presa Marte R. Gómez, Poblado Arcabuz, Municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas, México. 16 de junio de 2019.

LITERATURA CITADA

- Arnaud, G. (2020). Estrategias de conservación de los vertebrados de México. *Recursos Naturales y Sociedad*, 6(2): 55-65.
- Casas, L. (2007). Environmental regulation for Burgos Basin. *CienciaUAT*, 2(2): 25-28.
- Comisión Nacional para la Biodiversidad, CONABIO. 2021. Naturalista: Ciencia ciudadana. www.naturalista.mx
- Cruz-Santiago, O., Castillo, C.G., Espinosa-Reyes, G., Pérez-Maldonado, I.N., González-Mille, D.J., Cuevas-Díaz, M. del C. y C.A. Ilizaliturri-Hernández. (2021). Giant toads (*Rhinella marina*) from the industrial zones of low basin of the Coatzacoalcos River (Veracruz, MX) present genotoxicity in erythrocytes. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 106(3): s00128-021-03162-2.
- Leyte-Manrique, A., González-García, R.L.E., Quintero-Díaz, G.E., Alejo-Iturvide, F. y C. Berriozabal-Islas. (2018). Aspectos ecológicos de una comunidad de anuros en un ambiente tropical estacional en Guanajuato, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 34: e3412138.
- Łopucki, R., Klich, D. y S. Gielarek. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(1):343.
- Mayani-Pérez, F., Botello, F., Castañeda, S. y V. Sánchez-Cordero. (2019). Impact of habitat loss and mining on the distribution of endemic species of amphibians and reptiles in Mexico. *Diversity*, 11(11): 210-221.
- Pagnucco, K.S, Paszkowski, C.A. y G.J. Scrimgeour. (2012). Characterizing movement patterns and spatio-temporal use of under-road tunnels by long-toed salamanders in Waterton Lakes National Park, Canada. *Copeia*, 2012(2): 331-340.
- Pierre, J.P., Wolaver, B.D., Labay, B.J., LaDuc, T.J., Duran, C.M., Ryberg, W.A., Hibbitts, T.J y J.R. Andrews. (2018). Comparison of recent oil and gas, wind energy, and other anthropogenic landscape alteration factors in Texas through 2014. *Environmental Management*, 61(5): 805-818.
- Piñero-Bonilla, J. (2003). Propuesta para la realización de proyectos integrados basados en los estudios ecológicos de los anuros como estrategia pedagógica en la educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*, 5(13): 81-92.
- Richmond, M. (2006). The great amphibian. *Mississippi Review*, 34(1/2): 7-22.
- Roemer, C., Disca, T., Coulon, A. y Y. Bas. (2017). Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation*, 215(1): 116-122.
- SEMARNAT. (2004). *Resolutivo S.G.P.A/DGIRA. DEI.2440.04*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México.
- SEMARNAT. (2018). Ley General de Vida Silvestre, publicada el 19 de enero de 2018. *Diario Oficial de la Federación* 19-01-2018, Ciudad de México.
- SEMARNAT. (2019). Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. *Diario Oficial de la Federación* 14-11-2019, Ciudad de México.
- Van der Winden, J., van Vliet, F., Patterson, A. y B. Lane. (2014). *Tecnologías de energía renovable y especies migratorias: directrices para una implementación sostenible*. UNEP, Bonn, Alemania.
- Vargas-Vázquez, V.A., Venegas-Barrera, C.S., Mora-Olivo, A., Martínez-Ávalos, J.G., Alanís-Rodríguez, E. y E. de la Rosa-Manzano. (2019). Variación en la abundancia de árboles maderables por efecto de borde en un bosque tropical subcaducifolio. *Botanical Sciences*, 97(1): 35-49.
- Vargas-Vázquez, V.A., Sanchez-Rangel, N.I., Vázquez-Reyes, C.J., Martínez-Ávalos, J.G. y A. Mora-Olivo. (2022). Composition and structure of a low semi-thorn shrubland in Northeastern Mexico. *Botanical Sciences*, 100(3): 748-758.