



Amphibian Ark

20 años rescatando anfibios en crisis



Renacuajos de *Pelophylax lessonae* © Nordens Ark
Historia en la página 28

Marzo de 2026

Boletín Informativo No. 73, ISSN 2640-415X



Amphibian Ark

20 años rescatando anfibios en crisis

Este año celebramos 20 años de Amphibian Ark.

En 2004, la primera Evaluación Mundial de Anfibios de la UICN reveló que un tercio de todos los anfibios estaban amenazados de extinción. A medida que se hizo evidente la magnitud de la crisis, también lo fue la urgente necesidad de la cría en cautiverio para la conservación *ex situ*. Sin embargo, en aquel entonces, la mayoría de las instituciones no estaban preparadas para responder a esta crisis.

Como resultado, el Grupo de Especialistas en Anfibios (ASG) de la UICN CSE, el Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación (CPSG) de la UICN CSE y la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA) establecieron **Amphibian Ark en 2007 para coordinar el componente *ex situ* del primer Plan de Acción para la Conservación de Anfibios.**

Veinte años después, seguimos colaborando con socios de todo el mundo para proteger a los anfibios mediante la conservación *ex situ*: les damos tiempo a las especies mientras se abordan las amenazas en su hábitat natural y apoyamos su regreso a estos sitios cuando las condiciones lo permiten. En estas dos décadas, se han logrado avances significativos en el sector, pero muchas especies aún enfrentan amenazas críticas y necesitan acciones de conservación urgentes.

41%

de todos los anfibios están clasificados como amenazados por la UICN.

3500+

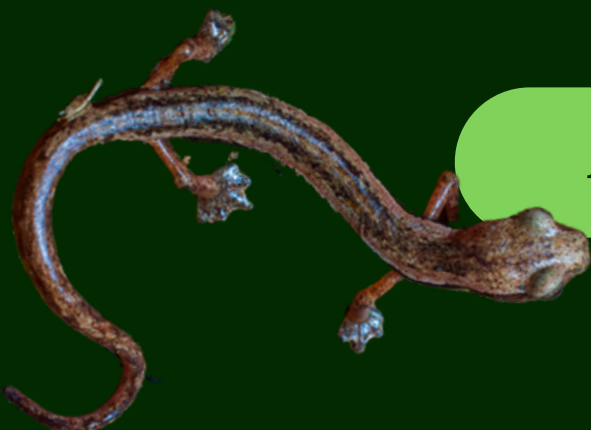
especies evaluadas por las Evaluaciones de Necesidades de Conservación de AArk

75

especies en programas de rescate

Celebramos este hito al mismo tiempo que avanzamos con mayor experiencia, sólidas alianzas y un camino más claro para proteger a los anfibios en peligro de extinción. Con tu apoyo, podemos seguir asegurando un futuro para estas extraordinarias especies.

Apoya a AArk



Izquierda: *Bolitoglossa helmrichi* © José Renato Morales
Derecha: *Hyperolius pickersgilli* © Keir Lynch



Amphibian Ark

20 años rescatando anfibios en crisis

En esta edición:

Noticias de AArk:

04

Curso de manejo de anfibios en cautiverio en Guatemala

06

Evaluación de las capacitaciones de Amphibian Ark: una encuesta de investigación

08

¡Ya está aquí el podcast de amphibian Ark!

El camino hasta ahora

11

18 años protegiendo la mantella dorada (*Mantella aurantiaca*) en Madagascar

Historias de conservación *ex situ*

18

Avances en los protocolos de cría y reproducción *ex situ* para *Physalaemus signifer* Brasil

21

Esfuerzos de conservación del ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*) por parte de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) de la Ciudad de México

24

Se confirma la plasticidad de la eclosión en las ranas *Hyperolius pickersgilli* en el zoológico de Johannesburgo, Sudáfrica

28

Conservación *ex situ* via crianza asistida de cinco anfibios protegidos federalmente en la Sierra Nevada de California

32

Garantizar el futuro de la rana verde centroeuropea (*Pelophylax lessonae*) en el sur de Suecia

36

Más allá de los trópicos: conservación *ex situ* y reintroducción del sapo de vientre rojo (*Bombina bombina*) en Lituania

40

Donantes de AArk

Una guía rápida de nuestros acrónimos más utilizados:

AArk	Amphibian Ark
ARLA	Autoridad de la Lista Roja de Anfibios (por sus siglas en inglés)
ASG	Grupo de Especialistas en Anfibios (por sus siglas en inglés)
CNA	Evaluaciones de Necesidades de Conservación (por sus siglas en inglés)
CPSG	Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación (por sus siglas en inglés)
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
CSE	Comisión para la Supervivencia de las Especies
WAZA	Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (por sus siglas en inglés)



Noticias de Amphibian Ark

¡Bienvenidos al boletín No. 73 del Arca de los Anfibios!

Esto es lo que nos ha mantenido ocupados este trimestre:

Curso de manejo de anfibios en cautiverio en Guatemala

María José Chang | Coordinadora Nacional de Amphibian Ark, Guatemala

Luis Carrillo | Director del Programa de Amphibian Ark para las Américas y el Caribe

La capacitación es un pilar fundamental de la respuesta de Amphibian Ark a la crisis de extinción de anfibios. Al fortalecer la capacidad técnica en los lugares donde se inician (o expanden) programas *ex situ*, contribuimos a garantizar que los esfuerzos de rescate sean eficaces, sostenibles y exitosos a largo plazo.

Guatemala es uno de los países con mayor diversidad de anfibios de la región, con 167 especies conocidas (Acevedo 2012). De estas, el 58.7% están clasificadas en categorías de amenaza en la Lista Roja de la UICN (Vásquez Almazán 2023). Estas especies enfrentan

amenazas graves y continuas, lo que subraya la necesidad de acciones de conservación urgentes, coordinadas e integrales.

Según la [Evaluación de las Necesidades de Conservación \(CNA\) de AArk realizada en 2024](#), 22 especies en Guatemala requieren urgentemente rescate *ex situ*. En respuesta, AArk lanzó su programa en Guatemala en febrero de 2025, con el objetivo de identificar instituciones con el interés y la capacidad potencial para desarrollar iniciativas de conservación *ex situ*, así como evaluar el apoyo necesario para garantizar su éxito a largo plazo. Para ello, enviamos encuestas

Foto: Curso de capacitación en el cuidado de anfibios en el zoológico La Aurora, Ciudad de Guatemala, en enero de 2026.





virtuales que destacaron una brecha en la capacidad técnica de la cría de anfibios requerida para implementar y gestionar eficazmente este tipo de proyectos.

En este contexto, AArk diseñó un curso de capacitación para abordar esta brecha. El curso estaba abierto a las instituciones nacionales previamente identificadas mediante el proceso de evaluación.

Del 19 al 21 de enero de 2026, AArk impartió un curso sobre “Manejo de anfibios para la conservación *ex situ*” en el Zoológico La Aurora, en la Ciudad de Guatemala. La capacitación reunió a 18 participantes de ocho instituciones de Guatemala y México. Los objetivos principales fueron fortalecer la capacidad institucional, brindar conocimientos prácticos y teóricos, y fomentar la colaboración entre profesionales de

la conservación para apoyar el desarrollo de futuros programas *ex situ* en la región.

Este curso fue organizado y patrocinado por Amphibian Ark, el Zoológico de Saint Louis, el Parque Zoológico La Aurora, el Zoológico de Atlanta e Indoor Ecosystems. Agradecemos sinceramente a los instructores Robert Hill, Tim Herman, Carlos Vásquez y Luis Carrillo, así como a todos los participantes por su dedicación y compromiso.

Literatura citada:

- Acevedo, M. (2012). Anfibios y Reptiles de Guatemala; una breve síntesis con bibliografía. In E. B. Cano (Ed.), Biodiversidad de Guatemala (Volumen I) (pp. 487-524). Universidad del Valle de Guatemala.
- Vásquez Almazán, C. R. (2023). Fauna y conservación de anfibios en Guatemala. In J. C. Schuster, J. Yoshimoto, & J. Monzón Sierra (Eds.), Biodiversidad de Guatemala: III (pp. 277-291). Editorial Universitaria Universidad del Valle de Guatemala.

Foto: Participantes del curso en el zoológico La Aurora, Ciudad de Guatemala, en enero de 2026.





Eficacia e implementación de los programas de capacitación de Amphibian Ark: una encuesta de investigación

Phil Attwood | University Centre Sparsholt

Los anfibios son la clase de vertebrados más amenazada, con más del 40 % de las especies evaluadas catalogadas como vulnerables, en peligro o en peligro crítico en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo cual resalta la escala global de la crisis de extinción de anfibios (Luedtke et al., 2023). La disminución actual de las poblaciones de anfibios se debe a múltiples causas convergentes, como la pérdida de hábitat natural, la degradación del hábitat, el cambio de uso del suelo, la contaminación, las enfermedades y el cambio climático (Blaustein et al., 2011; Bolochio et al., 2020). Los anfibios son particularmente sensibles a la modificación del hábitat (Nowakowski et al., 2017), lo cual resalta la necesidad de mantener poblaciones *ex situ* de las especies más amenazadas cuyos hábitats naturales ya no pueden sustentar poblaciones silvestres viables, utilizando los conocimientos, las técnicas y las mejores prácticas de manejo más actuales para optimizar el éxito reproductivo y el bienestar en las instituciones que tienen anfibios bajo su cuidado.

En respuesta a estas amenazas, las iniciativas de conservación *ex situ* han aumentado significativamente; sin embargo, la efectividad de estos programas depende considerablemente de la calidad del manejo, la gestión de los parámetros ambientales y las prácticas de bioseguridad implementadas por personal capacitado (Browne et al., 2011). Las poblaciones y los programas de cría en cautiverio son herramientas esenciales en la conservación global de anfibios, ya que pueden rescatar especies críticamente amenazadas de la extinción, al tiempo que fomentan los esfuerzos de recuperación a largo plazo mediante la

reproducción gestionada correctamente y las mejoras en el manejo (Griffiths y Pavajeau, 2008). El entrenamiento basado en evidencia tiene la capacidad de mejorar enormemente los resultados de la conservación de anfibios (Sutherland et al., 2004). Uno de los pilares fundamentales de AArk es el desarrollo de capacidades en temas como la cría de anfibios, la medicina veterinaria y la gestión de poblaciones, entre otros. Medir el impacto de la capacitación es importante, por lo que realizar una encuesta a los participantes de los talleres permite comprender qué ha funcionado y qué no, si se necesitan mejoras o ajustes, y puede servir de base para futuras oportunidades de capacitación mediante este enfoque basado en la evidencia.

La presente encuesta constituye la base de un proyecto de tesis de licenciatura en biología animal (BSc Hons). Se elaboró con Microsoft Forms y se envió a 436 personas que trabajan en diversas instituciones con poblaciones de anfibios a su cargo, como zoológicos, acuarios, universidades, centros de investigación, museos y centros de conservación, y que han recibido algún tipo de capacitación sobre anfibios por parte de Amphibian Ark. Los tipos de capacitación incluyen manejo de anfibios, manejo de salamandras, medicina veterinaria de anfibios, manejo de poblaciones pequeñas, tecnología de reproducción asistida (TRA) y capacitación en nutrición. La tesis investiga dos preguntas: (1) ¿Existe una relación significativa entre el tiempo transcurrido desde la finalización de la capacitación y el impacto reportado en las prácticas de cuidado de anfibios? y (2) ¿Existe una diferencia significativa en la efectividad reportada de la capacitación entre los diferentes tipos de capacitación?



La encuesta explora estas hipótesis al incluir diferentes preguntas como: en qué tipo de institución trabajan; en qué año recibieron la capacitación; una escala Likert que solicita a los receptores que informen sobre la efectividad y el impacto de la capacitación recibida; cómo la implementaron en sus rutinas de cuidado diarias; qué especies bajo su cuidado se vieron afectadas por estos cambios; y qué desafíos aún enfrentan en lo que respecta al cuidado de los anfibios y de qué iniciativas de capacitación se beneficiarían en el futuro.

Además de los objetivos de la tesis, el objetivo principal de este proyecto es mejorar la eficacia del entrenamiento de anfibios e informar los programas futuros proporcionados por AArk mediante el uso de datos de encuestas para evaluar el entrenamiento anterior, respaldar enfoques de gestión adaptativa, refinar técnicas y fortalecer las prácticas actuales, asegurando que las iniciativas de conservación puedan traducirse de manera más efectiva en resultados prácticos y reales para las especies que dependen de la gestión *ex situ* (McGowan, 2017; Williams y Brown, 2013).

Si has recibido formación de Amphibian Ark, te invito a completar esta encuesta escaneando el código QR que aparece a continuación:



References:

1. Blaustein, A. R., Han, B. A., Relyea, R. A., Johnson, P. T. J., Buck, J. C., Gervasi, S. S., & Kats, L. B. (2011). The complexity of amphibian population declines: understanding the role of cofactors in driving amphibian losses. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 108–119. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05909.x>
2. Bolochio, B. E., Lescano, J. N., Cordier, J. M., Loyola, R., & Nori, J. (2020). A functional perspective for global amphibian conservation. *Biological Conservation*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108572>
3. Browne, R. K., Wolfram, K., García, G., Bagaturov, M. F., & Pereboom, Z. J. J. M. (2011). Zoo-based amphibian research and conservation breeding programs. *Amphibian and Reptile Conservation*, 5(3), 1-14. <https://www.amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol 5 no 3/ARC 5 3 1-14 e28 low res.pdf>
4. Griffiths, R. A., & Pavajeau, L. (2008). Captive Breeding, Reintroduction, and the Conservation of Amphibians. *Conservation Biology*, 22(4), 852–861. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00967.x>
5. Luedtke, J. A., Chanson, J., Neam, K., Hobin, L., Maciel, A. O., Catenazzi, A., Borzée, A., Hamidy, A., Aowphol, A., Jean, A., Sosa-Bartuano, Á., Fong G., A., de Silva, A., Fouquet, A., Angulo, A., Kidov, A. A., Muñoz Saravia, A., Diesmos, A. C., Tominaga, A., ... Stuart, S. N. (2023). Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats. *Nature*, 622, 308–314. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06578-4>
6. McGowan, P. J. K., Traylor-Holzer, K., & Leus, K. (2017). IUCN Guidelines for Determining When and How Ex Situ Management Should Be Used in Species Conservation. *Conservation Letters*, 10(3), 361–366. <https://doi.org/10.1111/conl.12285>
7. Nowakowski, A. J., Thompson, M. E., Donnelly, M. A., & Todd, B. D. (2017). Amphibian sensitivity to habitat modification is associated with population trends and species traits. *Global Ecology and Biogeography*, 26(6), 700–712. <https://doi.org/10.1111/geb.12571>
8. Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M., & Knight, T. M. (2004). The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(6), 305–308. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.018>
9. Williams, B. K., & Brown, E. D. (2013). Adaptive Management: From More Talk to Real Action. *Environmental Management*, 53(2), 465–479. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0205-7>



¡Ya está aquí el podcast de Amphibian Ark!

Para celebrar nuestros primeros 20 años rescatando anfibios en crisis, lanzamos *Amphibian Rescue*, un nuevo podcast mensual (en inglés) que destaca la respuesta global *ex situ* a la crisis de extinción de los anfibios.

La serie comienza recordando cómo se descubrió la crisis y cómo se movilizó la comunidad internacional del mundo de la conservación en respuesta. Para estos primeros episodios, tuvimos el honor de contar con la participación del Dr. Joe Mendelson, uno de los primeros en responder a la crisis de los anfibios, junto con la Dra. Onnie Byers y el Dr. Bob Lacy, expresidentes del Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación (CPSG) de la UICN CSE, quienes desempeñaron un papel fundamental en la respuesta inicial de la comunidad *ex situ* que condujo a la creación de Amphibian Ark en 2007.

Como destacamos en el Episodio 3, ahora tenemos una comprensión más clara de lo que hay que hacer y cómo hacerlo: y estas son las historias que contaremos en este podcast. En los próximos episodios mensuales, destacaremos las historias de las especies al borde de la extinción que están siendo trasladadas a santuarios temporales bajo cuidado humano; especies que de otro modo estarían extintas pero que ya están regresando a sus hábitats naturales; y especies que han desarrollado inmunidad al hongo quítrido y el trabajo que se está realizando para utilizar este conocimiento para su conservación.

No olvides suscribirte en tu plataforma de podcasts favorita para recibir notificaciones cuando se publique el próximo episodio: [Spotify](#), [Apple Podcasts](#), [YouTube](#), [otras plataformas de podcasts](#).

**Amphibian
Rescue**
The Amphibian Ark Podcast

Original music by **JOTA**
BEATS BY BEASTS

Puedes encontrar Amphibian Rescue en todas las [plataformas de podcasts](#) y en [YouTube](#). ¡También puedes usar las herramientas de YouTube para escucharlo en tu idioma o adaptar los subtítulos a tu idioma!



Un mensaje de la productora

María Braeuner | Responsable de Comunicación de Amphibian Ark y CPSG

En 2025, junto a Jonathan—director ejecutivo de AArk—estábamos analizando tendencias de *Google Trends* y notamos algo peculiar. Si bien el interés por la "conservación de la biodiversidad" ha crecido en las últimas dos décadas (lo cual es alentador), las búsquedas de "conservación de anfibios" alcanzaron un pico entre 2008 y 2010 y desde entonces han disminuido. Ahora bien, tú y yo sabemos que los anfibios continúan siendo de los animales más amenazados y esta crisis sigue siendo tan real hoy como hace 20 años. Sin embargo, parafraseando a Jonathan, parece que el mundo lo ha olvidado.

En 2025, sugerí la idea de un podcast, con las expectativas, honestamente, no muy altas. Pero estaba equivocada. Muy pronto, el equipo de AArk me dio luz verde para ponerlo en marcha.

Yo no siempre fui aficionada de los podcasts como hoy. De hecho, antes de 2018, no entendía el gusto. Pero una vez que encontré el podcast que me enganchó (un breve reconocimiento a *Ologies* de Allie Ward), empecé a comprender el poder del audio. Puede que suene exagerado, pero me atrevo a decir que los podcasts cambiaron mi vida. Rápidamente se convirtieron en una fuente de inspiración y en una forma diferente de aprender e interactuar con ideas.

Hay algo singularmente íntimo en el audio y en invitar a estos "desconocidos" a formar parte de tu rutina diaria. De hecho, existen ya varias investigaciones sobre la intimidad de los podcasts, y aún más sobre el poder y la importancia del "storytelling". Entonces, ¿por qué no aprovechar esto para volver a poner la conservación de los anfibios en primer plano?

Un podcast, por supuesto, no es el trabajo práctico de conservación que necesitamos con

tanta urgencia en los laboratorios y en el campo. Pero sí creo en el poder de los podcasts para conmovernos—como oyentes, como seres humanos—a actuar. Así el actuar sea apoyando los esfuerzos de conservación de organizaciones como AArk, fortaleciendo nuestra conexión personal con la naturaleza, o incluso inspirando a alguien a dedicarse a la herpetología. Las historias dan forma a lo que nos importa y a lo que hacemos a continuación.

Lo que ha sucedido en las primeras semanas desde el lanzamiento de *Amphibian Rescue* ha sido realmente motivador. Gracias a ustedes, en tan solo tres días el podcast alcanzó el Top 10 de podcasts de ciencia (en Apple) en Nueva Zelanda. Desde entonces, se ha posicionado entre los 50, 100 y 200 más escuchados en la categoría de ciencia en países como Suecia, México, EEUU, Reino Unido y Australia. Existen más de 60,000 podcasts de ciencia: ¡estar entre los 200 más escuchados es todo un logro! Tan solo en la última semana de marzo, alcanzamos el puesto número 5 en Perú, ¡y el número 1 en la categoría de podcasts de naturaleza!

Pero más que motivarnos, estos números ayudan a posicionar el podcast en esas plataformas, llevando las historias de conservación de anfibios a mostrarse frente a más personas: quizá a quienes se han olvidado de la crisis, o quizá a quienes nunca antes habían oído hablar de la crisis de los anfibios. ¡Así que quiero agradecerles muchísimo por escuchar y por hacer esto posible! No olviden calificar el podcast y suscribirse en su plataforma de podcasts favorita.

Y hablando del poder del audio, ¿sabías que la música del podcast está compuesta por sonidos de animales? Puedes leer más sobre su producción en la página siguiente.



Una nota del artista detrás de “Crystal Frog’s Melodic Quest”

Dr. Pablo Bolaños | Biota Specimens, Ecotest, & Museo Nacional de Historia Natural de París

Biota Specimens es un proyecto musical que explora cómo los sonidos de los animales pueden convertirse en los bloques de construcción de composiciones musicales. En lugar de añadir instrumentos sobre grabaciones de la naturaleza, **la música se crea directamente a partir de vocalizaciones de fauna registradas en el campo.** Estos sonidos se editan posteriormente utilizando software de producción musical, ajustando tiempos y frecuencias y en ocasiones cortándolos en fragmentos muy pequeños, para que puedan interactuar rítmica y melódicamente. No se utilizan instrumentos adicionales; todos los elementos musicales provienen de sonidos de animales.

La pieza Crystal Frog’s Melodic Quest, presentada en el podcast de Amphibian Ark, se basa en grabaciones realizadas en la región de selva tropical del Caribe de Izabal, en Guatemala. La composición está construida completamente a partir de los llamados animales, especialmente de anfibios que habitan estos bosques tropicales.

Varias especies aparecen en la pieza. El sapo *Incilius valliceps* aporta pulsos rítmicos graves que funcionan casi como una línea de bajo, mientras que la rana de cristal *Hyalinobatrachium viridissimum* contribuye con sonidos más ligeros y agudos. Otras voces incluyen *Dendropsophus microcephalus*, con sus trinos agudos, y *Ptychohylla hypomykter*, cuyo canto recuerda al sonido rasposo de un güiro. También aparece el mamífero nocturno *Bassariscus sumichrasti* (el cacomixtle), con un llamado ondulante y prolongado, acompañado por insectos como las chicharras que aportan texturas rítmicas amplias.

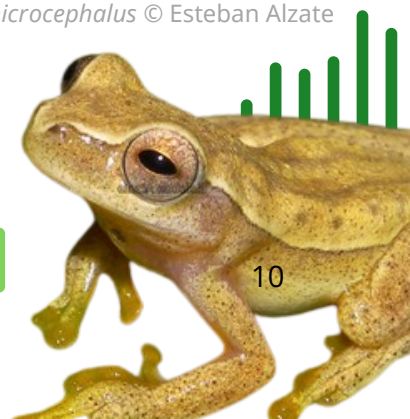


BIOTA
BEATS BY BEASTS

Visita [Biota Specimens](#) para obtener más información sobre el trabajo de Pablo y escuchar más de su música.



Fotos de izquierda a derecha:
Incilius valliceps © Todd Pierson
Hyalinobatrachium viridissimum © M. Braeuner
Dendropsophus microcephalus © Esteban Alzate





Historias de éxito

El recorrido hasta ahora

Desde 2007, Amphibian Ark ha contribuido al lanzamiento y apoyo de programas de conservación *ex situ* de anfibios en todo el mundo. En esta sección visibilizamos la historia de estos programas: ¿cómo comenzaron? ¿En dónde se encuentran hoy?

En esta edición: Mitsinjo, Madagascar y la primera beca otorgada por AArk



Tan solo dos años después del desarrollo de la herramienta de Evaluación de Necesidades de Conservación (CNA), Amphibian Ark llevó a cabo un taller de CNA para Madagascar (2008). Parte de los resultados incluyeron la recomendación de rescate *ex situ* para la mantella dorada (*Mantella aurantiaca*).

Un año después, en 2009, la Asociación Mitsinjo recibió la primera beca semilla de Amphibian Ark. Esto ocurrió en un momento en el que aún no existía capacidad para realizar estudios *ex situ* en Madagascar.

¿Qué ha pasado desde entonces?



18 años protegiendo a la mantella dorada (*Mantella aurantiaca*)



Previo a 2008, la mantella dorada (*Mantella aurantiaca*) se podía encontrar en instituciones zoológicas fuera de Madagascar. Sin embargo, estas poblaciones en cautiverio provienen del comercio de mascotas y de localidades desconocidas. Por consiguiente, no son poblaciones aptas para su reintroducción.

En el momento de la CNA de AArk de 2008, no existía capacidad *ex situ* en Madagascar. En 2009,

la organización local de conservación comunitaria Mitsinjo recibió la primera beca semilla de AArk, la cual cubrió la capacitación y el desarrollo de capacidades en el manejo *ex situ* de anfibios. Esto incluyó capacitación presencial en bioseguridad, construcción de recintos y cultivo de alimento vivo. Esto preparó a Mitsinjo para obtener más apoyo para la construcción del primer centro de cría de anfibios de Madagascar.



La financiación inicial para renovar las instalaciones provino del AZA Conservation Endowment Fund.

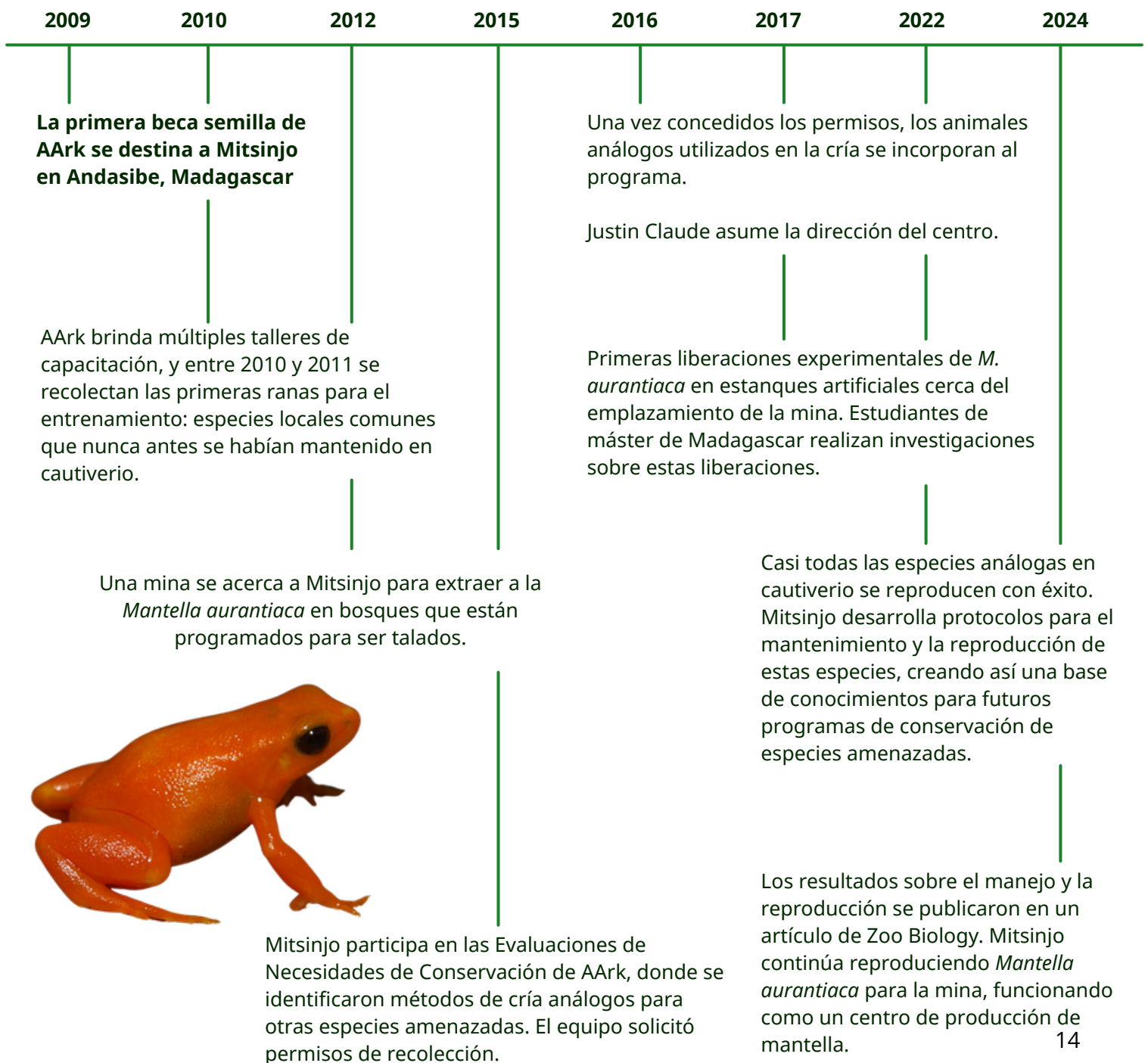


AArk ha impartido numerosos talleres de formación en Madagascar desde 2009.





En 2012 se inició un programa de cría para la mantella dorada en Madagascar, con ejemplares recolectados en la zona donde se proyectaba construir una mina de níquel y cobalto. Se logró establecer una reproducción fiable y, en 2017, comenzaron las pruebas de reintroducción en el hábitat creado.



Recordando a
Justin Claude Rakotoarisoa

1981 – 2026



Amphibian Ark lamenta profundamente el fallecimiento de Justin Claude Rakotoarisoa, miembro fundador de la Asociación Mitsinjo y uno de los conservacionistas de anfibios más respetados de Madagascar. Durante más de dos décadas, Justin Claude, conocido cariñosamente como JC, fue una presencia constante, segura y tranquilizadora dentro de la Asociación Mitsinjo, la comunidad de Andasibe y el mundo de la conservación en general.

Como responsable de los programas de conservación de anfibios de Mitsinjo, JC se desenvolvía con una confianza serena, ofreciendo una guía honesta, amable y basada en su experiencia personal. Unía a la gente y lideraba con el ejemplo, ganándose el respeto de colegas, investigadores visitantes y los numerosos técnicos, estudiantes y becarios con los que trabajó a lo largo de los años. Era una persona reflexiva, dedicada y en quien siempre se podía confiar.

JC creció en Ankaizinina, un pequeño pueblo en la estación forestal de Analamazaotra, cerca de Andasibe. Su conexión con el bosque comenzó desde temprana edad. Su padre patrullaba la estación forestal y JC pasó gran parte de su juventud interactuando con la singular biodiversidad de Madagascar. De niño, capturaba camaleones y se paraba junto a la carretera a Andasibe para mostrar a los autobuses de turistas el camaleón de Parson más grande que podía encontrar. Más tarde se convirtió en uno de los mejores guías de Mitsinjo, especializado en anfibios y reptiles, y posteriormente colaboró en la traducción al malgache de la Guía de Campo de Glaw y Vences de 2007 sobre los Anfibios y Reptiles de Madagascar.

En 2009, JC fue seleccionado como uno de los seis miembros de Mitsinjo para establecer el centro de cría de anfibios de la organización, que contó con el apoyo de la primera beca de AArk. A partir de 2010, se desempeñó como técnico principal y, en 2013, viajó a Estados Unidos para participar en el taller de capacitación en manejo de anfibios de AArk en el zoológico de Toledo. Desempeñó un papel fundamental en los programas de AArk, incluyendo las CNA de Madagascar de 2015.

JC compartió generosamente su experiencia, recibiendo y capacitando a personal de otras instituciones en las instalaciones de Mitsinjo y viajando para compartir sus conocimientos en otros lugares. Colaboró con el Grupo de Fauna y Flora de Madagascar en el Parque Ivoloina para fortalecer su programa de conservación de anfibios y sus prácticas de cría. Tras obtener el certificado de Gestión de Especies Amenazadas de Durrell en Jersey, apoyó a un miembro del personal del Durrell Wildlife Conservation Trust en los protocolos de cría en cautividad de sus tortugas de arado. También coordinó iniciativas de detección de enfermedades en anfibios para Andasibe.

En los últimos años, JC supervisó las poblaciones de conservación de Mitsinjo de la *Mantella aurantiaca*, especie en peligro de extinción según la Lista Roja de la UICN, produciendo renacuajos y ejemplares jóvenes para su liberación en hábitats restaurados. Su labor fortaleció la conservación de anfibios en Andasibe y desarrolló capacidades que perdurarán mucho más allá de su vida. Honramos a Justin Claude por su liderazgo, amabilidad y compromiso con los anfibios de Madagascar. Lo echaremos mucho de menos.





Pristimantis latidiscus © Tristan Vratil



Conservación *ex situ* alrededor del mundo



Avances en protocolos de cría y reproducción *ex situ* de *Physalaemus signifer*: una especie modelo que apoya la conservación del amenazado *Physalaemus soaresi* en el BioParque do Rio, Brasil

Marcela Rosa Tavares | BioParque do Rio

Renata Ibelli Vaz | Coordinadora Nacional de AArk Brasil; Grupo Regional de Especialistas en Anfibios de la UICN SSC Brasil

Cybele Sabino Lisboa | Coordinadora Nacional de AArk Brasil; Grupo Regional de Especialistas en Anfibios de la UICN SSC Brasil

Samuel Villanova Vieira | BioParque do Rio

Desde 2024, BioParque do Rio ha estado implementando el proyecto de conservación *ex situ* para *Physalaemus soaresi*, una especie en peligro crítico de extinción endémica de un único fragmento de bosque en el estado de Río de Janeiro, Brasil (Caram et al., 2016; Johnson et al., 2022). Este proyecto se está desarrollando en el Laboratorio de Herpetofauna Prof. Dr. Sergio Potsch, que fue construido para servir como un centro permanente dedicado a la investigación e iniciativas de conservación de especies de herpetofauna amenazadas.

Antes de trabajar con *P. soaresi*, fue necesario adquirir conocimientos y experiencia, así como establecer protocolos adecuados de manejo y reproducción con una especie congénere de hábitos ecológicos similares. La especie modelo fue *P. signifer*, clasificada como de Preocupación Menor e identificada como especie análoga durante el último taller de Evaluación de Necesidades de Conservación (CNA) en Brasil. En este artículo describimos los logros alcanzados desde la recolección de los primeros individuos en enero de 2025 y cómo el trabajo con la especie análoga *P. signifer* ha sido fundamental para obtener valiosos conocimientos y experiencia práctica que contribuirán significativamente al desarrollo de protocolos para la especie objetivo.

A principios de 2025, recolectamos nueve individuos adultos de *P. signifer* (previamente

identificados como cinco machos y cuatro hembras) junto con una puesta de huevos (de la cual eclosionaron los renacuajos y completaron su metamorfosis en el laboratorio). Las etapas iniciales del desarrollo del protocolo de cría involucran estudiar el comportamiento de la especie mediante la observación de los individuos adultos. Esto guía el diseño y la estructura adecuados de los terrarios. Durante los primeros días, observamos que la especie exhibía un comportamiento fosorial, excavando constantemente en el sustrato. Esto limitó el monitoreo visual diario de los individuos y requirió una reconfiguración de los recintos para facilitar la actividad de excavación, manteniendo al mismo tiempo las condiciones de cría adecuadas. Por lo tanto, la configuración inicial de los terrarios de mantenimiento permanentes consistió en una capa de sustrato compuesta de tierra y fibra de coco, una capa de hojas secas que cubría la superficie y un recipiente con agua.



Physalaemus soaresi © Pedro Peloso

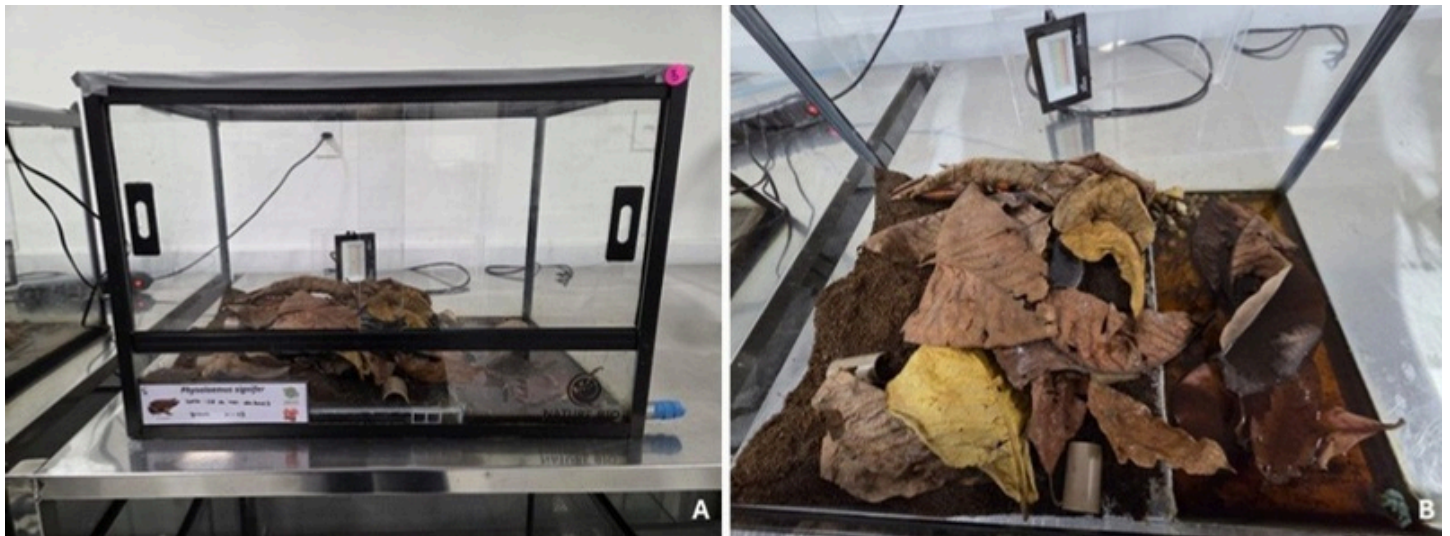


Figura 1. Terrarios permanentes modificados para incluir un punto de introducción de líquido, lo que permite la formación de una piscina con hojas de almendro. A - Vista frontal; B - Vista superior desde el interior del terrario.

Con el tiempo, se determinaron la mezcla de sustrato, la temperatura y la humedad óptimas para el mantenimiento de los animales. La puesta de huevos proporcionó una valiosa experiencia en la cría de renacuajos en el laboratorio, lo que nos permitió comprender sus necesidades alimenticias y seguir su progresión de desarrollo.

Todos los adultos recolectados fueron sometidos a pruebas para detectar *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd). Los individuos que dieron positivo fueron tratados con itraconazol, administrado tópicamente mediante baños de inmersión. Tras los casos de mortalidad ocurridos durante la fase inicial del tratamiento, se revisó el protocolo de tratamiento institucional. Después de algunos ajustes, todos los individuos restantes dieron negativo para Bd.

En octubre de 2025, iniciamos intentos de reproducción utilizando tanto adultos capturados en la naturaleza como individuos criados en laboratorio que ya habían alcanzado la madurez sexual. Inicialmente, los animales fueron estimulados con grabaciones de vocalizaciones registradas en su hábitat natural. Se instaló un terrario más complejo, que incluía una gran

piscina con hojas de almendro y una plataforma elevada cubierta con sustrato. Se observaron parejas en amplexo, tanto en el terrario complejo como en el terrario sin piscina. Por lo tanto, adoptamos la configuración más compleja como la nueva configuración para los terrarios de mantenimiento permanente, ya que favorece tanto el mantenimiento como la reproducción de los animales al permitir la formación de nidos de espuma en la zona de la piscina (Fig. 1).

Tras los estímulos, se observaron al menos siete parejas en amplexo (Fig. 2A) junto con vocalizaciones espontáneas. A principios de enero de 2026, se formaron dos nidos de espuma por animales mantenidos en el mismo terrario (Fig. 2B). El primer nido permaneció en su terrario original y se desarrolló bajo las condiciones hídricas predominantes de ese microcosmos. Esto resultó en la eclosión de 115 renacuajos, de los cuales 90 juveniles tuvieron una metamorfosis exitosa.

El segundo nido se retiró y se trasladó a un acuario con agua limpia y filtrada para facilitar la manipulación de los renacuajos y permitir un seguimiento más detallado de cada individuo.



Figura 2. Comportamientos reproductivos de *Physalaemus signifer*. A – Macho y hembra en amplexo; B – Nido de espuma.

Esto dio como resultado la eclosión de 55 renacuajos, de los cuales 35 completaron la metamorfosis exitosamente.

Actualmente, estamos cuidando a dos adultos recolectados en la naturaleza, 18 adultos procedentes de la puesta de huevos recogida en el entorno natural y que completaron la metamorfosis en el laboratorio, así como 125 juveniles de los dos nidos de espuma observados a principios de enero de 2026 en el laboratorio.

Basándonos en el conocimiento consolidado durante este proceso de gestión y los resultados positivos obtenidos con la especie análoga, **el siguiente paso será iniciar la recolección de la especie objetivo, *Physalaemus soaresi***. Con la experiencia adquirida en la gestión y el seguimiento de todas las etapas de desarrollo de *P. signifer*, el equipo está ahora preparado para garantizar altos estándares de cría, bienestar y reproducción de la especie amenazada en un contexto de conservación *ex situ*.

Referencias

1. Caram J, Gomes MR, Luna-Dias C, Carvalho-e-Silva SP. Updated list of anurans from Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil: changes from 1990 to 2012. Check List, 12:1997, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.15560/12.6.1997>
2. Johnson K, Carrillo L, Kacoliris F, Pereiro BB, Lisboa C, Machado I. Using conservation needs assessments to help develop national conservation plans. FrogLog, 29:9-11, 2022.



Esfuerzos de conservación para el ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), una perspectiva con enfoque *ex situ* e *in situ*, por parte de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) de la Ciudad de México

Claudia Viridiana Saldaña Durán | CORENADR

Erika Servín Zamora | CORENADR

Rosa Isela Quintero Pérez | CORENADR

Aldo Eric Fuentes Barradas | CORENADR

Miguel Levy Domínguez | CORENADR

Alma Mirella Domínguez López | CORENADR

Aldair Rubí Méndez | CORENADR

Roció Penélope Montiel Bustos | CORENADR

Humberto Adán Peña Fuentes | CORENADR

México se posiciona como uno de los países megadiversos a nivel mundial, debido a la gran cantidad de ecosistemas que presenta, derivados de la interacción de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. Esta gran diversidad es resultado de sus antecedentes históricos, topográficos, geológicos, endemismos y las interacciones socio-ecosistémicas (Luna Plascencia et al., 2011).

La Ciudad de México ha pasado por una drástica transformación ecológica: el actual suelo urbano fue un sistema lacustre (Herrera-Juárez et al. 2024), lugar en el que se desarrolló el sistema agrícola chinampero (islas artificiales), que debido a la riqueza cultural y biológica están reconocidos como Zona Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y Humedal de Importancia Internacional (Sitio RAMSAR), en las Alcaldías de

Xochimilco y Tláhuac.

En el año 2021 se estableció la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida silvestre (UMA) Vivero de San Luis Tlaxialtemalco, para la conservación, manejo y reproducción de especies de flora y fauna silvestres prioritarias que se encuentren dentro de la NOM-059 SEMARNAT-2010 del suelo de conservación de la Ciudad de



Figura 1. Ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), ejemplar del Laboratorio Anemitilkalli.



México; posteriormente en septiembre de 2024 se estableció un Laboratorio que prioriza y trabaja para la conservación de “Especies Acuáticas Nativas” de los humedales del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, llamado “Anemitkalli”, vocablo náhuatl que significa “Recinto de animales acuáticos” (Figura 1).

El proyecto está encabezado por la Dirección de Preservación, Protección y Restauración de los Recursos Naturales de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR) del Gobierno de la Ciudad de México. El objetivo principal del Laboratorio “Anemitkalli” es la recuperación y establecimiento de poblaciones de especies acuáticas nativas prioritarias para su reintroducción a vida silvestre, a través de estrategias de diagnóstico ambiental, investigación y participación comunitaria para garantizar su éxito a largo plazo.

Actualmente son tres las especies prioritarias: el ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), el mexclapique (*Girardinichthys viviparus*) y el Acocil de Moctezuma (*Cambarellus montezumae*). Este laboratorio combina estrategias *in situ* y *ex situ* para la conservación del ajolote mexicano, con cuatro líneas de acción:

Conservación de especies nativas: Promueve la reproducción y el cuidado de especies acuáticas endémicas en riesgo, lo que contribuye a su supervivencia; manejo y cuidado de especies acuáticas y estrategias de aprovechamiento de especies.

Restauración de ecosistemas: A través de su humedal artificial y proyectos como la chinampa demostrativa, mejora la calidad del agua y fomenta la recuperación de ecosistemas clave, con el objetivo de establecer refugios térmicos

para especies como el ajolote mexicano; monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y biológicos de humedales (Figura 2).

Estrategias socioambientales: Mediante actividades de participación comunitaria y divulgación fomenta la conservación de la biodiversidad y sus hábitats naturales, comunicación y cultura ambiental y diagnóstico socioambiental (Figura 3). A través de un modelo territorial de trabajo se impulsa el desarrollo integral y sostenible, que permita la permanencia de la agricultura y conservación del ecosistema de los humedales de la Ciudad de México.

Investigación científica: Genera conocimiento práctico y soluciones innovadoras para abordar problemas ambientales como el cambio climático, la contaminación y la presencia de especies invasoras, con tres líneas de investigación en



Figura 2. Humedal artificial de la CORENADR.

reproducción, genética y ecología.

La conservación del ajolote mexicano es un pilar importante para la restauración de los humedales, del sistema chinampero que se ha mantenido por siglos pese a los graves problemas que enfrenta debido a la contaminación, la introducción de especies exóticas invasoras, el crecimiento de la mancha urbana y el cambio de uso del suelo. Por lo anterior, la CORENADR a través del Laboratorio "Anemitkalli" plantea la posibilidad de construir una estrategia que asegure la permanencia de la vida silvestre y el desarrollo de las actividades productivas de forma sustentable y ambientalmente amigable.



Figura 3. El humedal artificial de CORENADR proporciona un espacio para la educación ambiental.

Referencias

- Luna Plascencia, Rocío, Castañon Barrientos Antonio y Raz-Guzmán Andrea. (2011). La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas. Ciencias 101, enero-marzo, 36-43s.
- Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación-CONABIO. 2021. Resumen de La biodiversidad en la Ciudad de México. Estudio de Estado. CONABIO, México.
- Herrera-Juárez, M. I., Benítez Inzunza, E., Cano, I., et al. 2024. Perfil de la Ciudad de México. pp. 20-88 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. Sedema.



Plasticidad de eclosión en las ranas de Pickersgill en el Zoológico de Johannesburgo: comprender este cambio evolutivo es un paso adelante para los esfuerzos de conservación de los anfibios

Ayrelia Sherené Randerá | The Johannesburg Zoo Aquarium
Erica Catherine Marais | The Johannesburg Zoo Aquarium
Peter Baloi | The Johannesburg Zoo Aquarium

El zoológico de Johannesburgo y su lucha por salvar a la rana de Pickersgill (*Hyperolius pickersgilli*):

Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, la rana de caña de Pickersgill (*Hyperolius pickersgilli*) es un anfibio pequeño y de colores brillantes que se encuentra únicamente en la provincia de KwaZulu-Natal, en Sudáfrica, y actualmente está clasificada como en peligro de extinción, principalmente debido a la pérdida de hábitat y la degradación de los lugares de reproducción a causa de la contaminación del agua, la urbanización y vegetación invasiva. La mayor amenaza para los anfibios en general no es un único evento que afecte a su hábitat, sino una combinación gradual de presiones ambientales.

Para abordar este problema, el Zoológico de Johannesburgo, junto con Ezemvelo en KwaZulu-Natal, estableció el Proyecto de Investigación de Anfibios (ARP), un programa de cría para la conservación *ex situ* diseñado

para mantener una población de reserva y producir individuos para su liberación en hábitats restaurados. Con el éxito de nuestro programa de cría, más de 700 especímenes se han liberado hasta la fecha. También se creó un manual completo de cría—*Pickersgill's Reed Frog Husbandry Manual (2022)*—publicado por JCPZ ARP, así como varias publicaciones científicas.

¿Qué es la plasticidad de eclosión?

Durante muchos años, los biólogos asumieron que el momento de la eclosión en los anfibios era relativamente fijo (Poo y Bickford, 2014). La plasticidad de la eclosión, también conocida como eclosión condicionada por el ambiente, ocurre cuando los embriones aceleran o retrasan su emergencia en respuesta a estímulos ambientales como depredadores, inundaciones, disponibilidad de oxígeno, parásitos y/o cuidado parental (Delia et al, 2014, Warkentin, 2011; Seymour et al, 2000; Sinai et al, 2022). Esto permite a los animales en desarrollo reducir

los riesgos de mortalidad durante esta vulnerable etapa de la vida. La eclosión temprana para escapar de una señal ambiental desfavorable conlleva ventajas y desventajas (Delia et al, 2018): escapar rápidamente del peligro frente a estar fisiológicamente preparado para la supervivencia.

El ciclo de vida de *H. pickersgilli* no se ha estudiado en su hábitat natural. Por lo tanto, lo que sabemos sobre esta especie proviene de observaciones *ex situ* (Randerá et al., 2025). Los programas de conservación *ex situ* suelen revelar aspectos de la biología de las especies que son imposibles de observar en entornos naturales. Un descubrimiento inesperado en el zoológico de Johannesburgo fue que los embriones de rana eclosionaban mucho antes de lo documentado previamente.

Entre 2019 y 2021 se llevó a cabo un estudio científico que condujo a la primera documentación confirmada de plasticidad de eclosión en *H. pickersgilli* (Randerá et al., 2025). En cautiverio, esta especie



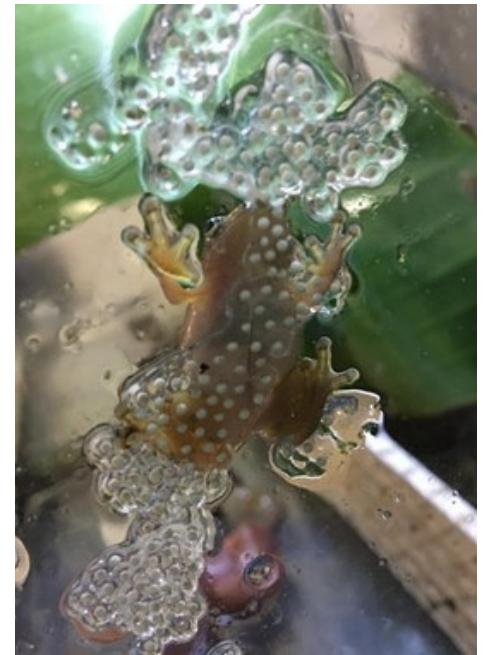
deposita aproximadamente entre 100 y 200 huevos en una masa gelatinosa sobre la vegetación que se encuentra por encima de cuerpos de agua. Los renacuajos emergen después de aproximadamente 6 a 8 días de desarrollo dentro de la cápsula del huevo (du Plessis et al. 2022b, Raw 1982). Sin embargo, una nidada observada en 2019 eclosionó al cuarto día. Esto llevó a los biólogos del Instituto de Investigación de Johannesburgo a investigar si alguna perturbación podría provocar una eclosión más temprana.

Doce nidadas (1606 huevos) a lo largo de dos temporadas de cría fueron monitoreadas en una instalación biosegura, en las condiciones óptimas requeridas para *H. pickersgilli*, como se describe en du Plessis et al. (2022b). Se introdujo una perturbación en forma de rocío directo sobre las nidadas de huevos para simular vibraciones que pudieran alertar de un potencial peligro. Las nidadas se dividieron en dos grupos: nidadas no perturbadas, que fueron rociadas indirectamente para mantener la humedad, y nidadas perturbadas, que fueron rociadas directamente en el cuarto día después de la oviposición. Se eligió el cuarto día para introducir la perturbación porque los embriones mostraron movimiento en esta etapa (etapa 21 de Gosner, Gosner 1960;

véase también Cohen et al., 2016). Luego, los investigadores registraron el tiempo de la primera eclosión, el éxito de la eclosión y la tasa de supervivencia de renacuajos a los 30 días (Randera et al., 2025).

Los resultados demostraron claramente la plasticidad de la eclosión. Las puestas perturbadas eclosionaron significativamente antes, aproximadamente a los 4.7 días, en comparación con los 7 días en las puestas no perturbadas (Randera et al. 2025). Sorprendentemente, una vez perturbadas, la eclosión del primer renacuajo se produjo en un promedio de 10 segundos. Los embriones se movieron visiblemente dentro de la cápsula del huevo antes de la eclosión, lo que sugiere que la perturbación desencadenó una rápida respuesta de escape. Un comportamiento similar en otras ranas, como en *A. callidryas*, está asociado a la esquivación de la depredación o eventos de inundación (Warkentin et al., 2007).

Aunque la eclosión temprana permite a los embriones escapar del peligro inmediato, esto puede tener un costo. Los renacuajos de puestas no perturbadas tuvieron tasas de supervivencia significativamente más altas, aproximadamente con un 84% sobreviviendo 30 días. Los renacuajos de eclosión temprana solo tienen una supervivencia del 45 % (Randera



Una rana hembra de *Hyperolius pickersgilli* poniendo huevos que contribuyeron al estudio de plasticidad de eclosión.
© Ayrelia Randera



Grupo de renacuajos que emergen de su cápsula de huevos tras haber sido rociados directamente con agua.
© Ayrelia Randera

et al, 2025). La razón de esto es la madurez del desarrollo. Los renacuajos de eclosión tardía habían absorbido sus sacos vitelinos, comenzaron a alimentarse en tres días y desarrollaron pulmones antes, mientras que los renacuajos de eclosión temprana aún poseían sacos vitelinos, comenzaron a alimentarse más tarde y tardaron más en desarrollar pulmones (Randera et al, 2025). Los renacuajos de eclosión temprana eran más pequeños y permanecieron vulnerables durante períodos más prolongados. En la naturaleza, se enfrentarían a depredadores y desafíos ambientales durante más tiempo antes de alcanzar una etapa más desarrollada (Cope, 1874). Este estudio demostró un principio fundamental en ecología evolutiva: escapar del peligro puede reducir la probabilidad de supervivencia posterior (Randera et al. 2025).

¿Qué significa esto para el futuro de la conservación?

Este descubrimiento tiene relevancia inmediata para los programas de cría en cautiverio. Las prácticas rutinarias de manejo, como el rociado para mantener un nivel de humedad adecuado, puede provocar una eclosión prematura y una disminución en la supervivencia de los renacuajos.

El cuidado de los huevos es una de las etapas más críticas en la cría de anfibios. En términos

más generales, la investigación muestra que los entornos de cautiverio pueden crear inadvertidamente señales ambientales artificiales que los renacuajos en desarrollo interpretan como peligro. Comprender la eclosión influenciada por el entorno permite a los conservacionistas adaptar las condiciones de cría en cautiverio a las necesidades naturales de desarrollo.

Estudios como estos ponen de manifiesto la necesidad de contar con instalaciones de cautividad que minimicen el estrés y procedimientos de manipulación cuidadosos. Conocer la respuesta de los embriones a las perturbaciones ayuda a predecir cómo los eventos del cambio climático (tormentas, inundaciones, sequías) pueden afectar la reproducción en la naturaleza. Ahora sabemos que la plasticidad de la eclosión se da en al menos 12 familias de anuros (Warkentin, 2011). Por lo tanto, este conocimiento puede aplicarse a las ranas en peligro de extinción en programas de conservación en todo el mundo.

Conclusión

La confirmación de la plasticidad de eclosión en *H. pickersgilli* es más que una simple observación de comportamiento, ¡es una herramienta de conservación! Al reconocer la eclosión condicionada por el medio ambiente, los conservacionistas pueden mejorar la tasa de

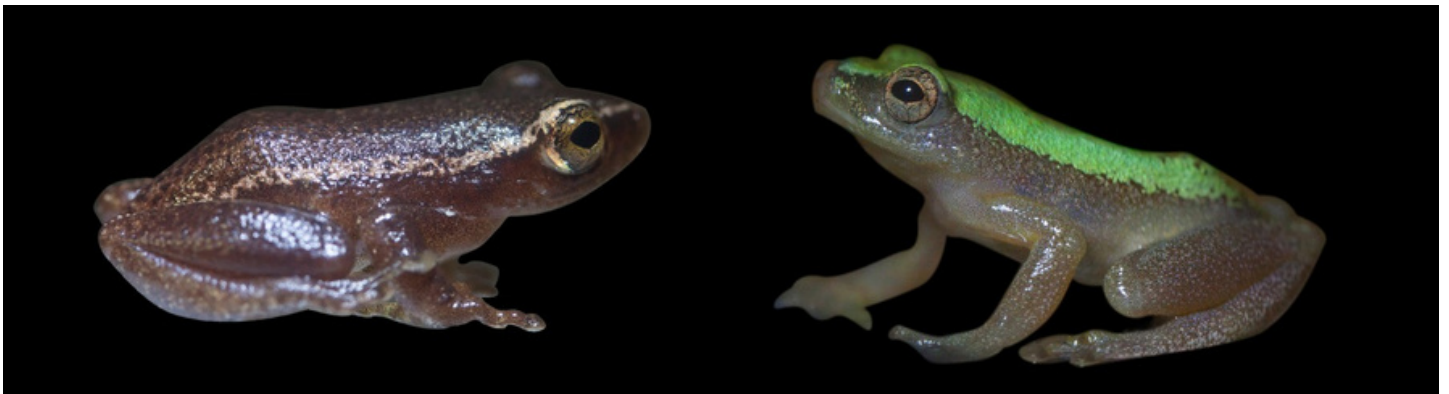
supervivencia de los renacuajos, mejorar el éxito de la cría en cautiverio, optimizar los resultados de la reintroducción y predecir mejor las respuestas de las especies a los cambios ambientales.

En una época en la que los anfibios se encuentran entre los vertebrados más amenazados de la Tierra, el éxito de su conservación puede depender de la comprensión de la biología en su etapa más delicada: el embrión.

El trabajo del zoológico de Johannesburgo demuestra que los avances en la conservación a veces comienzan con una simple observación: ¡una rana que nace unos días antes de tiempo!



Renacuajo de Pickersgill a los 30 días de supervivencia. © Donovan Marais



Izquierda: Rana de Pickersgill macho en época de reproducción; individuo que contribuyó al estudio de plasticidad de la eclosión. Derecha: Rana de Pickersgill hembra adulta que aportó huevos para el estudio de plasticidad de la eclosión.

© Donovan Marais

Referencias

- Cohen, K.L., Seid, M.A., & Warkentin, K.M. (2016). How embryos escape from danger: The mechanism of rapid plastic hatching in red-eyed tree frogs. *Journal of experimental biology*, 219, 1875-1883. <https://doi.org/10.1242/jeb.139519>
- Cope, E. D. 1874. "Description of Some Species of Reptiles Obtained by Dr. John F. Bransford, Assistant Surgeon United States Navy, While Attached to the Nicaraguan Surveying Expedition in 1873." *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 26: 64-72. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/1686989#page/64/mode/1up>
- Delia, J., J. M. Rivera-Ordonez, M. J. Salazar-Nicholls, and K. M. Warkentin. 2018. "Hatching Plasticity and the Adaptive Benefits of Extended Embryonic Development in Glass Frogs." *Evolutionary Ecology* 33: 37-53. <https://doi.org/10.1007/s10682018-9963-2>.
- Delia, J. R., A. Ramírez-Bautista, and K. Summers. 2014. "Glass Frog Embryos Hatch Early After Parental Desertion." *Proceedings. Biological Sciences* 281:20133237. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3237>.
- du Plessis, I., A. Armstrong, P. L. Malepa, A. T. Kanengoni, C. Price, and C. T. Downs. 2022b. "Developmental Life Stages of the Pickersgill's Reed Frog (*Hyperolius pickersgilli*) in an Ex-Situ Environment at Johannesburg Zoo's Captive Breeding Facility, South Africa." *Zoo Biology* 41, no. 6: 533-543. <https://doi.org/10.1002/zoo.21688>.
- Gosner, K. L. 1960. "A Simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae With Notes on Identification." *Herpetologica* 16, no. 3:183-190. <https://www.jstor.org/stable/3890061>.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group & South African Frog Reassessment Group (SA-FRoG). 2016. *Hyperolius pickersgilli*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T10644A77165927. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T10644A77165927.en>.
- Poo, S. & Bickford, D.P., 2014. Hatching plasticity in a southeast Asian tree frog. *Behavioral ecology and sociobiology*, 68, 1733-1740.
- Randera, A.S., du Plessis, I., Malepa, P.L. & Armstrong, A.J. Hatching plasticity in Captive-Bred Pickersgill's Frog, *Hyperolius pickersgilli* (Raw 1982). *Zoo Biology*, 2025; 1-5. <https://doi.org/10.1002/zoo.70018>.
- Raw, L. R. G. 1982. "A New Species of Reed Frog (Amphibia: Hyperoliidae) From the Coastal Lowlands of Natal, South Africa." *Durban Museum Novitates* 13, no. 9: 117-126.
- Seymour, R.S., Roberts, J.D., Mitchell, N.J., & Blaylock, A.J. (2000). Influence of environmental oxygen on development and hatching of aquatic eggs of the Australian frog, *Crinia georgiana*. *Physiology and Biochemical Zoology*, 73, 501-507. <https://doi.org/10.1086/317739>.
- Sinai, N., Glos, J., Mohan, A.V., Lyra, M.L., Riepe, M., Thole, E., Zummach, C., & Ruthsatz, K. (2022). Developmental plasticity in amphibian larvae across the world: Investigating the roles of temperature and latitude. *Journal of Thermal Biology*, 106, 103233. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103233>
- Warkentin, K. M., M. S. Caldwell, T. D. Siok, A. T. D'Amato, and J. G. McDaniel. 2007. "Flexible Information Sampling in Vibrational Assessment of Predation Risk by Red-Eyed Treefrog Embryos." *Journal of Experimental Biology* 210, no. 4: 614-619. <https://doi.org/10.1242/jeb.001362>.
- Warkentin, K.M. (2011). Plasticity of hatching in amphibians: evolution, trade-offs, cues and mechanisms. *Integrative and Comparative Biology*, 51(1), 111-127. <http://doi.org/10.1093/icb/icr046>.



Conservación *ex situ* via crianza asistida de cinco anfibios protegidos federalmente en la Sierra Nevada de California

Rochelle Stiles | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Tiffany May | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Ben Witzke | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Jamie McNellis | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Matthew Weeks | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Mikaela Wiley | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Rosalie Tang | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Jae Rendall | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Maclen Sheehy | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Jarrold Willis | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Jessie Bushell | Field Conservation Team, San Francisco Zoo & Gardens

Sierra Nevada, parte de la mundialmente reconocida provincia florística de California, es un punto crítico de biodiversidad y contiene algunos de los sistemas de humedales de montaña más importantes ecológicamente de América del Norte. Los lagos, arroyos, estanques y charcas efímeras de gran altitud han sustentado históricamente extensas metapoblaciones de anfibios distribuidas a lo largo de gradientes altitudinales. Los estudios realizados a principios del siglo XX por Joseph Grinnell y sus colegas documentaron sistemáticamente estas distribuciones, estableciendo una base histórica para la ocupación de anfibios en toda la cordillera. Estudios más recientes detectaron una disminución drástica y generalizada de anfibios que comenzó en la década de 1970, y muchas especies ahora persisten como poblaciones

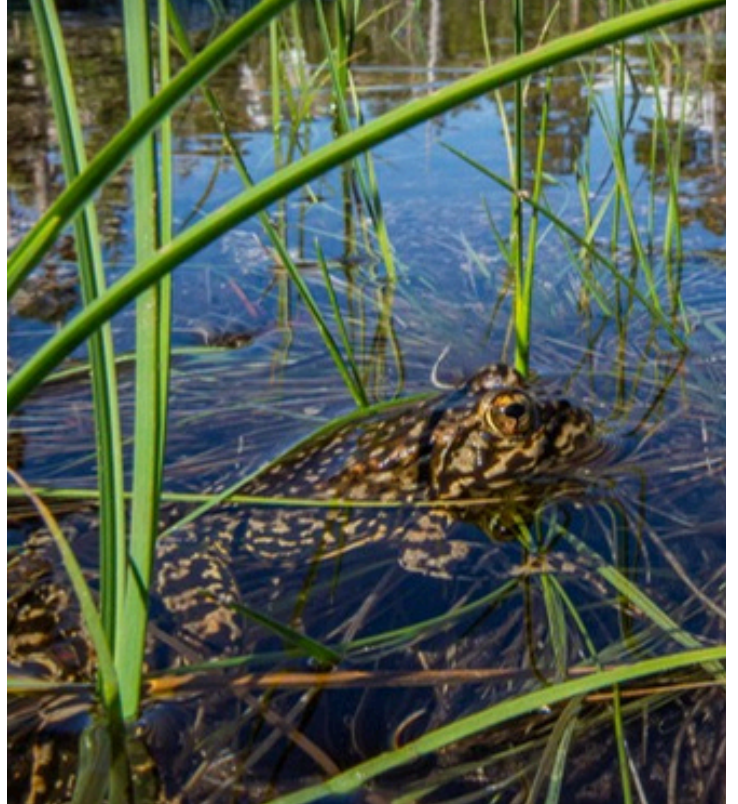
pequeñas y fragmentadas que ocupan una fracción de su área de distribución anterior. Las amenazas contemporáneas incluyen la pérdida y alteración de hábitat, introducción de peces depredadores y ranas toro americanas, sequía prolongada y el patógeno hongo quitrido *Batrachochytrium dendrobatidis*.

En respuesta a la disminución de las poblaciones, biólogos y gestores de recursos colaboraron con el *San Francisco Zoo and Gardens* (SF Zoo) para desarrollar programas de cría en cautividad para anfibios de la Sierra Nevada con el fin de aumentar la supervivencia larvaria y postmetamórfica y acelerar la recuperación de las poblaciones en hábitats restaurados.

En el SF Zoo, el Departamento de Conservación de Campo opera uno de los programas de cría en cautividad de anfibios

más grandes de los Estados Unidos. Lo que comenzó como un esfuerzo con una sola especie, la rana de patas amarillas de Sierra Nevada (*Rana sierrae*), se ha expandido a una iniciativa coordinada con múltiples socios que apoya a cinco anfibios incluidos en la lista federal de especies protegidas para su liberación en Sierra Nevada: la rana de patas amarillas de Sierra Nevada, la rana de patas amarillas de montaña (*R. muscosa*), la rana de patas amarillas de las estribaciones (*R. boylei*), la rana de patas rojas de California (*R. draytonii*) y el sapo de Yosemite (*Anaxyrus canorus*).

En la última década, nuestro programa ha liberado más de 9900 ranas juveniles en hábitats restaurados en toda la Sierra Nevada, lo que representa esfuerzos sostenidos de recuperación de múltiples especies (cuadro 1). Las



Arriba izquierda: Rana de patas rojas de California (*Rana draytonii*) criada por el SF Zoo y recientemente liberada en el Parque Nacional Yosemite. © Rochelle Stiles.

Arriba derecha: Rana de patas amarillas de las estribaciones (*Rana boylei*) en Sierra Nevada. © Isaac Chellman.

Abajo izquierda: Sapo de Yosemite (*Anaxyrus canorus*) en el SF Zoo © Ivan Parr.

Abajo derecha: Rana de patas amarillas de Sierra Nevada (*Rana sierrae*) en Sierra Nevada. © Isaac Chellman.



Cuadro 1. Anfibios criados y liberados por el SF Zoo y sus colaboradores.

Especies	Estatus federal	Años del proyecto	Individuos liberados (acumulados)	Jurisdicciones de liberación
<i>Rana sierrae</i>	En peligro	2013 – presente	4,865	Parques Nacionales de Yosemite y Sequoia-Kings Canyon
<i>Rana muscosa</i>	En peligro	2015 – 2025	508	Parques Nacionales Sequoia-Kings Canyon
<i>Rana draytonii</i>	Amenazado	2016 – presente	4,430	Parque Nacional Yosemite y Condado de Solano
<i>Anaxyrus canorus</i>	Amenazado	2022 – presente	188	Parque Nacional Yosemite
<i>Rana boylei</i>	En peligro	2025 – presente	Se liberarán más de 550 en 2026.	Parque Nacional Yosemite

liberaciones abarcan diferentes altitudes, cuencas hidrográficas y jurisdicciones de gestión territorial, contribuyendo tanto a los objetivos de reintroducción como a los de aumento de poblaciones.

Si bien el número de animales liberados es una medida importante del impacto, nuestro programa prioriza la preparación de las ranas para la supervivencia en la naturaleza, con el objetivo de asegurar que estén equipadas fisiológica, conductual e inmunológicamente para persistir. Con este fin, el SF Zoo ha participado en investigaciones colaborativas con universidades, ONGs, agencias federales y estatales y otras instituciones zoológicas para abordar múltiples facetas de la biología de la conservación de anfibios, como se detalla a continuación. Nos asociamos con investigadores para

investigar las respuestas inmunitarias de tres especies del programa después de la exposición y el tratamiento posterior de Bd (Adams et al., 2022; Knapp et al., 2024) y también estudiamos la dinámica del microbioma de la piel (Jani et al., 2021). Como la mayoría de nuestras especies habitan en altitudes elevadas, en entornos donde permanecen en brumación durante gran parte del año, iniciamos un estudio plurianual para evaluar los efectos fisiológicos de la brumación en poblaciones criadas en cautividad. Continuamos estudiando y monitoreando la fenología reproductiva entre individuos liberados y poblaciones silvestres, incluyendo el trabajo con ranas de patas rojas de California (Grasso et al., 2023). En colaboración con *San Diego Zoo Wildlife Alliance* y otras instituciones asociadas, estamos impulsando la investigación

sobre técnicas de espermiación y criopreservación para poblaciones de ranas en peligro de extinción en toda California. Además, estamos trabajando para poner nuestras extensas bases de datos a largo plazo a la disposición de los investigadores que estudian el cambio climático y otros factores de estrés ambiental que afectan a los anfibios. Nuestras otras investigaciones incluyen estudios de ecología del comportamiento, preferencia térmica y de hábitat en entornos artificiales y naturales, y monitoreo bioacústico de vocalizaciones de anuros (varios en preparación para su publicación).

A medida que nuestro programa crece, seguimos perfeccionando las prácticas de cría, ampliando las colaboraciones de investigación, creando nuevas alianzas para la divulgación y la educación, y ampliando



nuestros esfuerzos de conservación para incluir especies de anfibios amenazadas adicionales en todo el Estado. Nuestro programa de cría asistida (*head-starting*) opera bajo permisos federales y estatales y en coordinación con socios institucionales y de agencias, incluido el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU., el Servicio de Parques Nacionales, el Servicio Forestal de los EE. UU., la Oficina de Administración de Tierras, el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de California, la Comisión de Servicios Públicos de San Francisco y el Laboratorio de Investigación Acuática de Sierra Nevada (Universidad de California, Santa Bárbara), quienes aportan conocimientos de campo, monitoreo ecológico e investigación aplicada que sirven de base para las estrategias de cría y liberación.

El zoológico desarrolló protocolos de cría y manejo para las tres especies de ranas de patas amarillas en colaboración

con la Sociedad de Conservación de California en el Zoológico de Oakland, que aportó espacio y experiencia institucional. Otros colaboradores en la investigación incluyen Stillwater Sciences, WRA, la Universidad de Mississippi, el Centro Médico Vanderbilt y la Universidad Estatal de California East Bay, con apoyo logístico en el terreno por parte de los equipos de rescate aéreo Sequoia-Kings Canyon Helitack y Yosemite Helitack. Los componentes de este trabajo relacionados con el Parque Nacional Yosemite son una asociación entre zoológicos y parques para la conservación de la fauna silvestre más importante de Estados Unidos, respaldada por la Wildlife Restoration Foundation, cuya implementación y continuidad a largo plazo son posibles gracias al apoyo filantrópico de Sequoia Parks Conservancy, Yosemite Conservancy, la Dorrance Family Foundation, la Ruth Smart Foundation, la Kinnoull Foundation y el Sylvanus Charitable Trust.

References

- Adams, A.J., Bushell, J., & Grasso, R.L. (2022). To treat or not to treat? Experimental pathogen exposure, treatment, and release of a threatened amphibian. *Ecosphere*, 13, e4294. <https://doi.org/10.1002/ecs2.4294>
- Grasso, R.L., Tatarian, P.J., Santora, M.K., Kupferberg, S.J., Williams, J.O., Lillard, C.E., Bushell, J.B., Stiles, R.M., Adams, A.J., & Daniele, N.R. (2023). Reproductive phenology of the California Red-legged Frog (*Rana draytonii*) in the Sierra Nevada of California, USA. *Herpetological Conservation and Biology*, 18, 427-435.
- Jani, A.J., Bushell, J., Arisdakessian, C.G., Belcaid, M., Boiano, D.M., Brown, C., & Knapp, R.A. (2021). The amphibian microbiome exhibits poor resilience following pathogen-induced disturbance. *The ISME Journal*, 15, 1628-1640. <https://doi.org/10.1038/s41396-020-00875-w>
- Knapp, R.A., Wilber, M.Q., Joseph, M.B., Smith, T.C., & Grasso, R.L. (2024). Reintroduction of resistant frogs facilitates landscape-scale recovery in the presence of a lethal fungal disease. *Nature Communications*, 15, 53608. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53608-4>



El personal del SF Zoo y del Laboratorio de Investigación Acuática de Sierra Nevada libera ranas criadas en cautiverio en el Parque Nacional de Yosemite. © Paulo Vergara

Garantizando el futuro de la rana verde centroeuropea (*Pelophylax lessonae*) en el sur de Suecia

Kristofer Försäter | Foundation Nordens Ark

Emma Nygren | Foundation Nordens Ark

Josefin Töllborn | County Administrative Board of Kalmar

En 2025 se puso en marcha una nueva iniciativa de conservación para la rana verde centroeuropea (*Pelophylax lessonae*) en Suecia gracias a la colaboración entre la Fundación Nordens Ark y la Junta Administrativa del Condado de Kalmar. Este nuevo proyecto se centra en una de las poblaciones de anfibios más amenazadas del país. Esta población representa los últimos vestigios de una distribución nórdica mucho más extensa.

Esta rana tiene una distribución muy restringida en Suecia, encontrándose solo en un número limitado de sitios a lo largo de la costa norte del condado de Uppland y en paisajes boscosos en el norte del condado de Kalmar y el sureste del condado de Östergötland. Las poblaciones en el condado de Kalmar y el condado de Östergötland se consideran relictas y únicas a nivel nacional (Jacob, 2007). Se diferencian de la población de Uppland, que representa el "clado norteño" de las ranas de charca (Zeisset y Hoogesteger, 2018), en morfología y, sobre todo, en color, ya que los individuos de la población del condado de

Kalmar tienen un color verde intenso, en contraste con el color mucho más oscuro y marrón de la población de Uppland.

En la próxima Lista Roja nacional (SLU, no publicada), se propone reclasificar a esta especie de Vulnerable (VU) a Preocupación Menor (LC). Sin embargo, la situación de las poblaciones en

Kalmar y Östergötland se considera crítica. Censos anuales realizados en ambos condados han revelado un continuo declive poblacional, con un reclutamiento anual escaso o nulo debido a un éxito reproductivo extremadamente bajo. La población de Kalmar (descubierta tan solo en 2018) consta de un único grupo pequeño de menos de 20



Rana verde centroeuropea (*Pelophylax lessonae*) in situ © Nordens Ark



individuos adultos. En Östergötland, el declive poblacional ha sido tan grave que es probable que la especie se haya extinguido localmente.

La población restante en Kalmar es, por lo tanto, altamente vulnerable a eventos aleatorios y perturbaciones ambientales, como la depredación, las enfermedades, las fluctuaciones del pH y otros cambios en su hábitat. Sin medidas de conservación urgentes, este linaje único a nivel nacional corre el riesgo de desaparecer por completo. La situación es crítica y requiere medidas de

conservación coordinadas e integrales que se implementen a la brevedad. La Junta Administrativa del Condado de Kalmar, en colaboración con el propietario del terreno, está trabajando para reducir la presión de los depredadores, proteger el hábitat existente y restaurar los humedales circundantes para permitir que la población se expanda a otros sitios. Además, las Juntas Administrativas de los Condados de Kalmar y Östergötland desarrollaron conjuntamente un programa regional de reintroducción y liberación de la especie, sentando las bases de

los esfuerzos de conservación actuales. Este programa regional se suma al plan de acción nacional existente para la especie (Lindgren et al. 2014).

Recolección *in situ*

En junio de 2025, se recolectaron las primeras ranas en el condado de Kalmar y se transportaron a Nordens Ark. Durante los próximos dos o tres años, se incorporarán más ejemplares fundadores al programa para establecer gradualmente una población en cautiverio genéticamente representativa. El objetivo es crear una colonia de resguardo

Hábitat de *Pelophylax lessonae* en el condado de Kalmar © Nordens Ark





que sirva como base estable para futuros esfuerzos de repoblación y reintroducción. Aunque la especie es nueva en el programa de conservación actual, Nordens Ark no parte de cero. Con fines educativos, Nordens Ark gestionó un grupo de ranas verdes entre 2008 y 2019. Este grupo, originario de Uppland, se utilizó para desarrollar protocolos de cría y manejo que posteriormente se publicaron (Michaels y Försäter, 2017). Estas experiencias han resultado invaluable para el nuevo proyecto.

Un primer hito importante

Durante nuestro primer año, logramos un gran avance: una de las parejas reproductoras se reprodujo con éxito. Actualmente, más de 300 renacuajos se encuentran bajo el cuidado de las instalaciones especializadas en anfibios de

Nordens Ark. Esto representa el primer paso concreto para reforzar la población silvestre críticamente reducida. El objetivo a largo plazo es criar a estas crías hasta la edad adulta y liberarlas en el lugar donde se recolectaron los ejemplares fundadores, reforzando así la población silvestre restante. Al mismo tiempo, se conservará un subconjunto de individuos en el nuevo libro genealógico institucional para crear una población reproductora sostenible que sirva de apoyo a futuras acciones de conservación.

Un modelo para la conservación regional de anfibios

Este proyecto forma parte de un esfuerzo nacional más amplio para salvaguardar la especie mediante la conservación coordinada *ex situ* e *in situ*. Dado

que la pérdida de hábitat, la fragmentación y el aislamiento de las poblaciones siguen amenazando a los anfibios en toda Europa, esta iniciativa demuestra cómo los programas de cría específicos pueden proporcionar un salvavidas vital para las especies al borde de la extinción. La conservación no se trata solo de las especies más grandes o más raras, sino también de proteger la diversidad regional y la singularidad evolutiva.



Gestión de ranas verdes centroeuropeas en las instalaciones dedicadas a anfibios de Nordens Ark
© Nordens Ark

References

- Jakob, C. (2007). Structure and dynamics of pure hybridogenetic water frog populations of *Rana esculenta* in Southern Sweden (Doctoral dissertation, Verlag nicht ermittelbar).
- Lindgren, B., Nilsson, J., & Söderman, F. (2014). Åtgärdsprogram för gölgröda, 2014–2019.
- Michaels, C. J., & Forsäter, K. (2017). Captive breeding of *Pelophylax* water frogs under controlled conditions indoors. *Herpetological Bulletin*, (142).
- Zeisset, I., & Hoogesteger, T. (2018). A reassessment of the biogeographic range of northern clade pool frogs (*Pelophylax lessonae*). *Herpetological Journal*, 28(2).

Renacuajos de *Pelophylax lessonae* © Nordens Ark





Más allá de los trópicos: conservación *ex situ* y reintroducción del sapo de vientre rojo (*Bombina bombina*) en Lituania

Šarūnas Kulbokas | Coordinador de Actividad Científica Lithuanian Zoological Gardens
Gintarė Stankevičė | Director Lithuanian Zoological Gardens

El declive de las especies de anfibios en los bosques tropicales en los últimos años ha sido el foco de las campañas mundiales de conservación. Este enfoque es necesario porque se enfrentan a graves amenazas derivadas del cambio climático, la deforestación, la pérdida de hábitat y las enfermedades emergentes. Sin embargo, esta atención suele eclipsar otros problemas de conservación, especialmente en lugares templados como Europa.

La diferencia entre las evaluaciones de conservación nacionales e internacionales es uno de los principales problemas. Aunque se suele

pensar que las especies clasificadas como de Preocupación Menor en la Lista Roja de la UICN están a salvo, esta clasificación global puede ocultar importantes descensos regionales. Por consiguiente, los esfuerzos de conservación podrían posponerse hasta que las poblaciones locales ya hayan disminuido. Esto resulta especialmente problemático, ya que la pérdida es tanto genética como numérica: los haplotipos desarrollados a lo largo de cientos de años, las adaptaciones locales y los fenotipos distintivos pueden perderse sin ser identificados.

Este riesgo se ilustra claramente

con el sapo de vientre rojo (*Bombina bombina*). En Europa, el género *Bombina* está representado por dos especies: *Bombina bombina* y *Bombina variegata*, ambas con una marcada variación regional en su estado de conservación, a pesar de la relativa estabilidad de las evaluaciones globales (UICN 2025). Si las poblaciones septentrionales de *Bombina bombina* desaparecieran, su recuperación sería muy incierta. Es improbable que los individuos de Europa Central se adapten a las temporadas de crecimiento más cortas y a los inviernos más fríos típicos de las regiones septentrionales. En consecuencia, el papel ecológico

Sapo de vientre rojo (*Bombina bombina*)
© Lithuanian Zoological Gardens





y el potencial adaptativo de la especie en el norte se perderían irreversiblemente.

Estado de conservación y amenazas en Lituania

La *Bombina bombina* está catalogada como Casi Amenazada en el Libro Rojo de Lituania, mientras que a nivel mundial figura como de Preocupación Menor. La mayoría de las poblaciones en Lituania se encuentran en el norte y el sur del país, donde aún existen hábitats de humedales adecuados.

A pesar de ello, los humedales en Lituania siguen siendo objeto de una gestión o drenaje intensivo, principalmente debido a la agricultura. Esto restringe el flujo genético entre poblaciones al reducir los hábitats de reproducción e interrumpir corredores biológicos. Como consecuencia, las poblaciones se

fragmentan cada vez más, lo que conlleva una disminución de la diversidad genética.

Una baja diversidad genética afecta la vulnerabilidad de una población. Poblaciones fragmentadas son mucho más propensas a las enfermedades infecciosas y tienen menos recursos para adaptarse a su entorno.

Los patógenos de anfibios *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) y *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal) son motivo de gran preocupación. Ambas enfermedades ya se han detectado en Europa y están expandiendo gradualmente su área de distribución hacia el norte (Welfare et al. 2018). Por lo tanto, en poblaciones pequeñas y aisladas de *Bombina bombina*, los programas *ex situ* podrían contribuir a salvar a más poblaciones de brotes.

Programa *ex situ*

El Jardín Zoológico de Lituania inició un programa de cría y liberación *ex situ* de *Bombina bombina* desde 2017 hasta 2022 en respuesta a su estatus nacional. La principal prioridad fue proteger las poblaciones locales en declive, preservando al mismo tiempo sus patrones naturales de desarrollo y comportamiento.

Obtuvimos los permisos oficiales para recolectar puestas de huevos de los sitios naturales de reproducción. Trasladamos los huevos con agua de sus estanques originales para reducir el estrés y maximizar su supervivencia. Una vez en el laboratorio, los colocamos cuidadosamente en recipientes de plástico de 60 litros, llenos hasta tres cuartas partes de su capacidad. Después de cinco días a temperaturas cercanas a las del exterior, la temperatura



Los huevos se recolectaron en humedales naturales durante la primavera, cuando la temperatura del agua alcanza aproximadamente los 13-14°C. Los huevos, adheridos a los tallos de las plantas en aguas poco profundas, se recogen cuidadosamente junto con las plantas, se colocan en cubos llenos de agua del mismo estanque (que incluye microfauna natural como fuente de alimento), se mantienen al aire libre a temperaturas estables y se entregan al zoológico en un plazo de 1 a 2 días.

© Lithuanian Zoological Gardens



Los primeros renacuajos de los huevos recolectados en la naturaleza eclosionaron en el laboratorio y fueron criados cuidadosamente en condiciones controladas en el zoológico.

© Lithuanian Zoological Gardens

del laboratorio se elevó gradualmente a 24-25 °C, donde se mantuvo durante todo el desarrollo larvario. Para que las especies de anfibios de zonas templadas se desarrollen y se adapten con éxito, es necesario un cambio de temperatura estacional. Como resultado, la hibernación se realizó en un entorno de laboratorio con estricta vigilancia. Para preparar a los juveniles de cinco meses para el invierno, redujimos el fotoperiodo a cinco horas diarias y disminuimos gradualmente la temperatura del agua a 10 °C durante dos semanas.

De los huevos recolectados, eclosionaron un total de 229 renacuajos durante ese período. El 92.9% de los individuos completaron con éxito la metamorfosis y las siguientes fases de desarrollo.

Crianza post-metamórfica y condicionamiento conductual

Tras la metamorfosis, mantuvimos a los juveniles en un entorno controlado enriquecido con elementos naturales. Creamos refugios y microhábitats funcionales que imitaban las condiciones

naturales mediante sustrato, piedras, hojas de roble, plantas acuáticas vivas y otros elementos decorativos naturales. Estas características reducen el estrés y fomentan el comportamiento habitual de la especie. Además, utilizamos la alimentación con presas vivas incluyendo cucarachas, grillos, moscas de la fruta y larvas de quironómidos. La caza de presas vivas incentiva la búsqueda de alimento. Esto generó relaciones competitivas entre los individuos, lo que a su vez favoreció el desarrollo del comportamiento.

Los sapos tenían acceso a microhábitats tanto acuáticos como terrestres en los recintos de adaptación. Su capacidad para nadar libremente, trepar a ramas, piedras o plantas emergentes se asemejaba a cómo utilizarían su hábitat natural.

Procedimientos de reintroducción y gestión del hábitat

Trasladamos sapos jóvenes (de 10 a 12 meses de edad tras su cría) a agencias de áreas protegidas para su liberación en

la naturaleza. Para garantizar su buen estado antes de la liberación, los ejemplares que eran notablemente más pequeños que los demás fueron criados durante un período más prolongado. Los sapos no fueron alimentados 24 horas antes de su liberación para reducir los riesgos durante la reintroducción. La noche anterior a la liberación, fueron trasladados desde recintos de adaptación y mantenidos a temperaturas aproximadamente 2°C inferiores a las normales. Estas medidas redujeron el estrés fisiológico y las posibles complicaciones digestivas asociadas a los cambios bruscos de temperatura ambiente tras su liberación.

Antes de la reintroducción, los sitios de liberación se gestionaron activamente para mantener condiciones de reproducción adecuadas. Se eliminó la vegetación leñosa alrededor de los estanques para evitar que el agua se enfriara, ya que las altas temperaturas son esenciales para el desarrollo de los renacuajos. Además, el exceso de hojas provenientes de la vegetación circundante puede

acelerar la eutrofización, lo que provoca la disminución del oxígeno y la reducción de las áreas de agua abierta que necesitan los renacuajos.

Por otro lado, los prados circundantes se segarón. Los adultos se suelen alimentar en los pastizales alrededor de los estanques. Los prados completamente cubiertos y con vegetación excesiva restringen la movilidad al aumentar el aislamiento del hábitat y disminuir la diversidad de invertebrados (Dolgener et al., 2012). Por lo tanto, la gestión continua del hábitat es crucial.

Planes futuros

El éxito a largo plazo se evaluará mediante el monitoreo posterior a la liberación, el cual incluirá censos poblacionales y la evaluación del éxito reproductivo. Los resultados servirán de guía para las futuras decisiones de gestión de *B. bombina* en Lituania y países vecinos, y permitirán evaluar la eficacia de la cría *ex situ*.



Los primeros sapos de vientre rojo criados en cautividad son liberados de nuevo en sus humedales naturales, lo que marca el inicio del seguimiento sobre el terreno y un nuevo capítulo en su conservación. © Lithuanian Zoological Gardens



Los sapos de vientre rojo liberados por el equipo en Lituania pueden observarse en los humedales durante la época de cría, flotando en la superficie y emitiendo vocalizaciones mientras ocupan pequeños parches de vegetación. © Lithuanian Zoological Gardens

Referencias

- IUCN. 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [09 February 2026].
- Welfare, E. P. O. a. H. A., et al. (2018). Risk of survival, establishment and spread of *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal) in the EU. *EFSA Journal*, 16(4), e05259. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5259>
- Dolgener, N., Schröder, C., Schneeweiss, N., & Tiedemann, R. (2012). Genetic population structure of the Fire-bellied toad *Bombina orientalis* in an area of high population density: implications for conservation. *Hydrobiologia*, 689(1), 111–120. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1016-1>



Donantes de Amphibian Ark

El trabajo de AArk es posible gracias al generoso apoyo de las siguientes personas e instituciones:

Strategic Supporters provide sustained, high-level support aligned with long-term organisational strategy and conservation impact.

\$10,000+



Anne Baker & Robert Lacy
The Bernard & Nancy Karwick
Foundation
The George & Mary Rabb Fund for
Conservation

Principal Supporters make leading-level contributions that significantly advance priority initiatives for amphibian rescue and conservation.

\$5,000 - \$9,999



Leonard Epstein
Ronna Erickson

Core Supporters provide reliable, ongoing funding that underpins our core amphibian rescue programs and operations.

\$1,000 - \$4,999



Anonymous
William Carpenter
Jessee Gift Fund
Elliott Thurman-
Newell
Alistair Ward



Supporters provide valued contributions that support our amphibian rescue and conservation efforts.

< \$1,000

Buffalo Zoo
Charles Burnette
Julia Hertl
Raymond Picciano
Randolph Stadler
Casimir Borowski Jr
Chattanooga Zoo
Richard Melsheimer
Kristen Natoli
Michelle Rand
William Aukschun
Beastly Threads
Roman Bodinek
Davis Breen
Fahim Dhalla
Eithan Dudnik
Cassandra Giannousis
Marvin Goldberg
James Hanken
Traci Hartsell
Amanda Helbig
Nathanael Johns
Lisa Johnson
Johanna Rae Jones

Thierry Larue
Richard Lierow
Madeleine Murphy
Peoria Park District
Peoria Zoo
Christopher Phoenix
Grant Rutherford
Yvonne Schaerer
Andrew Smith
George Sommer
Siqi Sun
Michael Tarnowski
Thodd & Lori Van Allen
Jennifer Watkins
Paul White
Georgianne Wilcox
Brett Williams
Gabrielle Aldrich
Billie Jo Baker
David Butcher
Rudolf Cerny
Hao Cheng Cheng
Trevor Crider
Jasmine Danese

Valrie Fingerman &
Stephen Hirsch
Steve Greco
Torey Haas
Susan Handa
Hadley & Halson Hunt
Eric Johnson
Andy Karrmarshall
Tomas Kraus
Kaley Kriminger
Wendy Lister
Richard Lopato
BunBun Makes
Jessica Mazakas
Kevin Mitchell
Andrew Mularo
National Zoo Academy
Research Conference
Dominic Oskis
Nicola Pohl
Radioactive Frog Web
Design Inc
Erik Raymakers
Claire Rosser

Brian Ugurlu
Gwendolyn Weeks
Donna Yannazzone
Anonymous
Kade Ariani
Joshua Bailey
Claire Byrne
Cape May County Zoo
AAZK
Daniel Caruso
Joshua Evans
Sabrina Fedele
Hazel Park Preparatory
Academy
Christopher Laker
Richard Lawson
Marian McCain
Renee A. Mottaz
James O'Conner
Chris Parker
James Rook
Rachel Rosenkoetter
Leslie Siegel
Andrew Sullivan

Suzanne Velazquez
Sawyer White
Chloe Abel
McKay Caruthers
Alicia Loeza Corichi
Malgorzata Golec
Sandra Hudspeth
Laura Jaenicke
Heiko Janssen
Christopher Laker
Cody Landis
LuLu Nordell
Caden Picard
Pledgling Foundation
Rory Queenan
Ronn Thwaites
Kamila Trzesowska
Mackayela Valdez



¿Dudas?
¡Contáctanos!

Contacto:

www.amphibianark.org
newsletter@amphibianark.org

Donar:

Amphibian Ark depende de donaciones y colaboraciones a largo plazo para seguir rescatando anfibios en crisis. ¡Tu contribución marca una gran diferencia! **Dona aquí.**



Renacuajo de *H. pickersgilli*
© Donovan Marais