

# Informe Anual 2023

Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá



Socios en el proyecto: Cheyenne Mountain Zoo, Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y Zoo New England.



## Misión

Nuestra misión es rescatar y establecer colonias de aseguramiento sostenible de especies de anfibios que están en peligro extremo de extinción en Panamá. También enfocaremos nuestros esfuerzos y experiencia en desarrollar metodologías para reducir el impacto del hongo quitrido en los anfibios (Bd) y proceder a realizar ensayos de reintroducción.

Portada: *Atelopus glyphus*, la rana arlequín de Pirre, es una especie que ha experimentado disminuciones marcadas relacionadas con la quitridiomycosis. En 2023, se utilizaron individuos excedentes para investigar una exposición, cura y reexposición como protocolo de “vacunación”.





En enero de 2023, convocamos a socios del proyecto y colaboradores de investigación para desarrollar un nuevo plan estratégico para el proyecto. El nuevo plan se centra en tres objetivos principales de cuidado en cautiverio, investigación y restauración y educación. Estos objetivos y metas se utilizaron para estructurar este informe.

## Objetivo 1: Aumentar y mantener poblaciones en cautiverio de anfibios prioritarios

Gestionar eficazmente las poblaciones cautivas

El mantenimiento de poblaciones saludables y genéticamente diversas de anfibios a largo plazo en cautiverio es la base de nuestro programa, lo cual se logra mediante la colaboración con nuestros socios zoológicos y el equipo de cría. Hemos experimentado mejoras en nuestra producción y números de ranas lémur de las hojas *Agalychnis lemur*, a través del tratamiento profiláctico de juveniles para lombrices. Las ranas arborícolas coronadas *Triprion spinosus* fueron provistas de huecos de árboles artificiales más naturales para que se reproduzcan, aumentando con éxito el número de parejas reproductoras en la colección. Las ranas flecha de Géminis *Andinobates geminisae* siguen reproduciéndose bien en cautiverio y nuestros números están aumentando. Continuamos produciendo crías de *Oophaga vicentei*, pero no hemos aumentado nuestros números totales de esta especie.

**Tabla 1: Informe de manejo de las poblaciones en 2023 para las 12 especies prioritarias de conservación que mantiene el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá.**

	Fundadores vivos o representados 2023 (Meta = 20)	Pares criados a F1 (Meta = 10)	Pares criados a F2 (Meta = 10)	Pares criados a F3 (Meta = 10)	Pares criados a F4 (Meta = 10)	Total number of frogs in collection (Goal = 300)
<i>Agalychnis lemur</i>	13	6	7	3	0	165
<i>Andinobates geminisae</i>	35	16	21	3	0	220
<i>Atelopus certus</i>	11	2	10	1	0	134
<i>Atelopus glyphus</i>	12	6	5	0	0	117
<i>Atelopus limosus</i>	15	3	10	0	0	200
<i>Atelopus varius</i> (lowland)	28	13	11	0	0	222
<i>Atelopus zeteki</i>	3	1	5	0	0	60
<i>Craugastor evanesco</i>	12	2	0	0	0	11
<i>Gastrotheca cornuta</i>	7	3	1	0	0	5
<i>Oophaga vicentei</i>	54	23	9	0	0	122
<i>Triprion spinosus</i>	16	5	10	5	2	54

Avances hacia la meta
0-24%
25-49%
50-74%
75-99%
Meta alcanzada



La rana dardo de Géminis, *Andinobates geminisae*, ha sido criada con éxito durante 3 generaciones en cautiverio.



Para las ranas harlequín, estamos enfrentando un cuello de botella de supervivencia a aproximadamente 3 meses de edad, hemos probado varias configuraciones alternativas de cría y estamos esperando informes de patología para los especímenes exportados. Sin embargo, hemos aumentado nuestras cantidades de *Atelopus limosus* y *A. certus*; la aparente disminución en el número de *A. glyphus* desde el año pasado refleja la asignación de animales excedentes genéticos para la investigación del ensayo de “vacunación”. Los números de *Atelopus varius* han disminuido, pero hemos logrado producir algunas crías hasta la edad adulta. No hemos producido ningún *Atelopus zeteki* ya que estamos teniendo problemas para obtener apoyo del SSP de AZA en la reintroducción de animales criados en los EE. UU. para mejorar nuestra población genética en Panamá.

No hemos tenido éxito en la reproducción de *Gastrotheca cornuta* o *Craugastor evanescens* en cautiverio, a pesar de los esfuerzos significativos que realizamos. Sin embargo, publicamos nuestro protocolo para la recolección de esperma de *Craugastor evanescens* y hemos comenzado a almacenar esperma para esta especie; además, hemos recolectado con éxito esperma de *Gastrotheca cornuta*.

Este año instalamos un sistema de alarma de temperatura remota para nuestros contenedores y el edificio de producción de invertebrados. Este sistema cableado notificará a la gerencia por mensaje de texto y correo electrónico en cualquier momento que las temperaturas en una cápsula caigan por debajo o excedan un rango de temperatura permisible, lo cual activará una inspección manual por parte del personal del proyecto o la seguridad de STRI. Esta prioridad de larga data fue una recomendación de gestión crítica después de una falla en el aire acondicionado y una alta mortalidad de ranas experimentada hace varios años. También, hemos conectado nuestro congelador a -80°C al mismo sistema.

### **Capacitar e involucrar al personal para crear un ambiente de trabajo gratificante**

Nuestra noticia principal en este frente es que la Dra. Gina Della Togna ha sido nombrada directora ejecutiva de la Amphibian Survival Alliance, un grupo sin fines de lucro afiliado a Re:Wild y Synchronicity Earth que busca ayudar a construir capacidad global para la conservación de anfibios. Gina continúa viviendo en Panamá y es investigadora asociada del Smithsonian.

Jorge Guerrel, nuestro gerente de la instalación en Gamboa, representó a nuestro proyecto y presentó el “Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá” como parte de una sesión ex-situ organizada por Amphibian Ark en el “12º Congreso Latinoamericano de Herpetología” (CLH), del 30 de octubre al 3 de noviembre de 2023, en Cochabamba, Bolivia. Compartir nuestro progreso con esta comunidad profesional clave proporcionó una valiosa oportunidad para hacer contactos e intercambio con otros grupos de conservación latinoamericanos que trabajan en la conservación de anfibios.

Brian Gratwicke presentó nuestro trabajo en ensayos de liberación en la “Reunión Conjunta de Ictiólogos y Herpetólogos” en Norfolk, Virginia, este verano, y nuestro trabajo en mitigación de enfermedades en la “Reunión Anual de Enfermedades de Anfibios” en Nashville, Tennessee, este otoño.



Reunión de la Iniciativa de Supervivencia *Atelopus* en el 12º Congreso Latinoamericano de Herpetología (CLH), del 30 de octubre al 3 de noviembre de 2023, en Cochabamba, Bolivia.

### **Mejorar la disponibilidad local de atención veterinaria**

Abordamos un atraso prolongado de casos de patología de anfibios en colaboración con el equipo de patología del National Zoo, quienes acordaron procesar para nosotros los casos priorizados para cada especie sin costo alguno. Estamos esperando los informes de patología y hemos establecido un procedimiento para priorizar y exportar especímenes para su examen. Esperamos que esto nos ayude a informar por qué no hemos podido criar grandes cantidades de juveniles de *Atelopus* hasta la edad adulta.

Facilitamos la participación de dos miembros del personal, Igli Arcia y Nancy Fairchild, quienes tienen interés o experiencia en atención veterinaria, y la Dra. Diorene Smith, nuestra colaboradora veterinaria del Parque Municipal Summit, para asistir a un curso de capacitación veterinaria de Amphibian Ark en Argentina con otros 30 participantes de América Latina.

### **Asegurar que los animales prosperen, no sólo sobrevivan**

En consulta con expertos en cuidado de anfibios en el Cheyenne Mountain Zoo y el National Zoo, intentamos experimentalmente cambiar nuestras configuraciones de cría juvenil para incluir arreglos más naturales con riego automático y sustratos alternativos para evitar acumulación de amoníaco en los recintos de los juveniles. Sin embargo, no encontramos una mayor supervivencia con estas modificaciones y hemos vuelto a nuestras configuraciones habituales de cría para juveniles en contenedores con cambios de papel toalla tres veces por semana y cambios completos de caja cada dos semanas.



## Objetivo 2: Restaurar poblaciones silvestres de especies prioritarias

### Planificar y ejecutar nuevos ensayos de liberación

Desarrollamos un plan de conservación de especies de 5 años y \$1M para *Atelopus limosus* y lo presentamos al programa de subvenciones Saving Species del Indianapolis Zoo. Desafortunadamente, la propuesta no fue seleccionada para recibir financiamiento. Sin embargo, nuestra propuesta establece una estrategia integral para trabajar con la Reserva del Valle de Mamoni, una conservación sin fines de lucro, para restaurar poblaciones silvestres de esta especie, y continuaremos buscando financiamiento adicional de otras fuentes para implementar elementos de este plan integral.

Estamos colaborando con el Dr. Gonçalo Rosa y el Dr. Phil Jervis de la Zoological Society of London, quienes están desarrollando un plan de conservación de especies para *Agalychnis lemur* que implica la cría en cautiverio de individuos sobrevivientes que pueden haber desarrollado resistencia al hongo quitridio de anfibios y la translocación de las crías a estanques artificiales construidos en sitios donde los animales han desaparecido. Apoyamos su trabajo de campo el año pasado y el análisis de péptidos de la piel para entender las diferencias entre las poblaciones cautivas establecidas antes de las disminuciones de Bd y las poblaciones en recuperación en Costa Rica y Panamá.

El Dr. Roberto Ibáñez y su estudiante Kelsey Wilson de McGill University realizaron investigaciones experimentales sobre Bd en renacuajos de *Atelopus* para tratar de entender cómo el Bd podría estar afectando a los renacuajos de *Atelopus* en un sistema multi-especie. Hemos identificado las liberaciones de renacuajos como un área de investigación potencial para futuros ensayos de liberación, y comprender algunos de los desafíos de enfermedades que enfrentarán estos animales es un área de investigación activa.

Publicamos los dos artículos finales sobre nuestro trabajo de ensayos de liberación con *Atelopus* este año, en las revistas "Frontiers in Amphibian and Reptile Science" y "Oryx" (ver listas de publicaciones abajo).

### Contribuir ampliamente a la investigación científica e innovación in situ de anfibios que apoya los objetivos de conservación

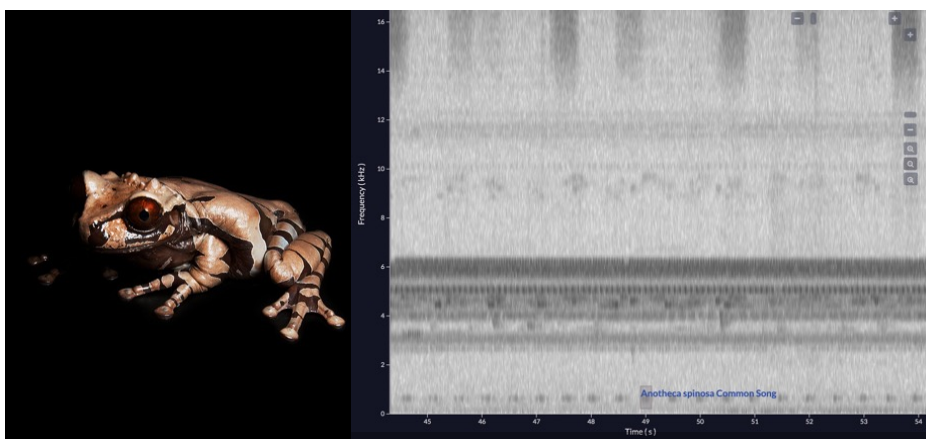
Con fondos de Revive and Restore, intentamos un proyecto de rescate genético que involucraba a *Atelopus varius* y *A. zeteki*, sin embargo, tuvimos problemas para criar los animales más allá de los 3 meses de edad, incluso los controles no híbridos y no pudimos completar el experimento. Cambiamos nuestro enfoque para realizar el primer ensayo de "vacunación" en *Atelopus* al exponer a los animales al hongo quitridio, curarlos con itraconazol y luego volver a exponerlos. Si bien este enfoque tuvo éxito en varios otros estudios publicados utilizando especies parcialmente susceptibles, en las ranas arlequín altamente susceptibles, las curvas de supervivencia de los animales vacunados y no vacunados no fueron estadísticamente diferentes.



Jorge Guerrel y Estefany Illueca recolectan muestras de secreciones mucosas de *Atelopus glyphus* excedentes, utilizados en nuestro ensayo de "vacuna" contra el quitridio de los anfibios.



Desplegamos registradores acústicos AudioMoth en múltiples sitios en cada una de tres ubicaciones generales en un intento de buscar ranas perdidas, como la rana de Rabb *Ecnomiohyla rabborum*, que se cree que ha desaparecido como resultado del hongo quitridio de los anfibios. Grabamos alrededor de 80,000 grabaciones de 1 minuto y hemos comenzado a analizarlas para identificar los llamados. Aunque no pudimos encontrar la rana de Rabb durante nuestros estudios, encontramos una rana del mismo género en la rana de Rabb: *Ecnomiohyla veraguensis*. Esto representa una gran extensión del rango para la especie; además, criamos el ejemplar macho juvenil en cautiverio con la esperanza de poder grabar su llamado por primera vez con el propósito de usarlo en análisis de coincidencia de patrones para el análisis de paisajes sonoros. Tuvimos éxito en obtener algunos llamados de este animal y podremos describir el llamado por primera vez, el cual suena muy similar un perro ladrando. También, pudimos identificar los llamados de nuestras grabaciones de audiomoth, lo que proporciona una buena prueba de concepto para el uso de este tipo de análisis para monitorear ranas raras. Todavía estamos analizando los datos para otras especies de ranas perdidas, pero captamos varias llamadas potenciales de la rana arbórea coronada *Triprion spinosus* que se considera que ha disminuido drásticamente en Panamá y que se escuchó por última vez en la naturaleza en 2015. Nuestro trabajo sobre las secreciones mucosas de esta especie parece indicar que podrían no ser susceptibles al hongo quitridio de anfibios, lo que los convertiría en un buen candidato para ensayos de liberación y trabajo de suplementación de poblaciones en los lugares donde aún ocurren.



Nuestro análisis de coincidencia de patrones detectó varios llamados de la rana arbórea coronada *Triprion spinosus*, que persiste en México y Costa Rica, pero que se escuchó por última vez en estado silvestre en Panamá en 2015.

Estamos finalizando el análisis de dos proyectos que trabajan para restaurar las defensas naturales de la piel a las ranas venenosas de dardo. El primer proyecto, liderado por el Dr. Luke Linhoff, involucraba la suplementación alimentaria con alcaloides a ambas de nuestras especies de ranas venenosas durante seis meses. La piel de la rana fue estimulada con una corriente eléctrica suave para liberar el contenido de sus glándulas granulares y el contenido alcaloide del hisopo de piel resultante se comparará con el de las ranas silvestres para entender si es probable que esto restaure las toxinas cutáneas a los niveles observados en las ranas silvestres. En el segundo estudio, en colaboración con el químico de la Zoological Society of London, Dr. Phil Jervis, alimentamos a las ranas *Atelopus* con algunas larvas de polilla que habían sido inyectadas con grandes dosis de tetrodotoxina. Finalmente, hemos exportado las muestras a Londres y las hemos preparado para el análisis químico y deberíamos entender si hemos podido hacer que estas ranas sean "picantes" nuevamente desde la perspectiva de un depredador. Esto se identificó como un objetivo de conservación importante después de la alta mortalidad de las ranas liberadas y el fracaso de las ranas para recuperar rápidamente su toxicidad cutánea después de ser liberadas en la naturaleza.

El Dr. Luke Linhoff concluyó su posdoctorado con nosotros este verano, que se centró en entender si las secreciones cutáneas de diferentes ranas podrían predecir su susceptibilidad a las enfermedades. Encontramos que había una relación aparente entre la susceptibilidad y la inhibición de moco cutáneo. Esto puede explicar las diferencias interespecíficas en la susceptibilidad, y parece que nuestra población de *Atelopus varius* de tierras bajas puede ser menos susceptible a la enfermedad que otras especies de *Atelopus*, lo cual es un hallazgo prometedor. Además, la inhibición completa del crecimiento del Bd por las secreciones cutáneas de *Triprion spinosus* es un hallazgo importante que sugiere que los ensayos de liberación utilizando esta especie pueden tener una probabilidad de éxito a corto plazo más alta, la cual será el enfoque de nuestros esfuerzos de liberación a medida que podamos criar números que excedan nuestros objetivos de manejo en cautiverio.



### Realizar investigaciones sobre especies crípticas, incluyendo genética y taxonomía

En junio de 2022, se descubrió una población de ranas con manchas amarillas que se asemejan a la rana dardo de lunares venenosa (una de las "Ranas Perdidas" de Panamá) en Veraguas, fuera de la distribución conocida de la rana dardo de lunares. Los investigadores que colaboran con nuestro director de proyecto, el Dr. Roberto Ibáñez, recogieron algunos ejemplares y los analizaron genéticamente, donde coincidían más estrechamente con la rana dardo de Vicente *Oophaga vicentei*. Se sabe que estas ranas dardo son altamente polimórficas, siendo gris pizarra, azul metálico, amarillo o rojo ladrillo con moteado. Esta versión con lunares amarillos, sin embargo, ahora ha sido confirmada como la rana dardo de Vicente en lugar de la rana dardo fresa (*Oophaga pumilio*) o la rana dardo de lunares (*Oophaga arborea*).

## Objetivo 3: Fomentar una apreciación por los anfibios

### Resaltar los aportes del trabajo científico y cómo impacta positivamente a las comunidades

Filmamos un documental de 15 minutos con un equipo de filmación de PBS para una serie llamada "Wild Hope". El documental cubrirá la reproducción asistida y el biobanco, la búsqueda de ranas perdidas y los intentos de encontrar una cura para el hongo quitridio de anfibios. Debería ser lanzado en marzo de 2024 y esperamos que nos ayude a difundir el mensaje sobre la importancia de nuestro trabajo para salvar a las ranas.

Tenemos una presencia activa en las redes sociales con 11,000 seguidores en Facebook, 7,000 seguidores en Instagram y 5,000 seguidores en Twitter. Compartimos activamente noticias sobre nuestro proyecto y publicaciones en nuestro sitio web y redes sociales y hemos tenido 7 artículos de noticias independientes que cubren nuestro proyecto este año.



Nuestra nueva área de exhibición en Punta Culebra Centro de Naturaleza en Amador, Ciudad de Panamá, presentando la Rana Dorada Panameña.



Estudiantes visitan un contenedor de rescate de anfibios durante nuestra jornada de puertas abiertas para el Festival de la Rana Dorada.

### Crear formas novedosas de compartir información sobre la biodiversidad de anfibios

Este año realizamos nuestras celebraciones del Día de la Rana Dorada en colaboración con el Zoológico Summit, y mostramos ranas doradas e insectos para los visitantes del zoológico, como parte de un esfuerzo conjunto más grande que presenta otros esfuerzos de investigación de anfibios en Panamá y tuvimos actividades relacionadas en nuestro centro en Gamboa y en el Centro de Naturaleza Punta Culebra. También, inauguramos nuestra nueva exhibición de ranas doradas en Punta Culebra, permitiendo a los visitantes de nuestro espacio de exhibición principal de ranas en el Centro de Naturaleza Punta Culebra ver ranas doradas panameñas y producimos una quinta edición de carteles de ranas (3,000) para regalar a niños y maestros como parte de nuestro trabajo de educación y divulgación.

La Dra. Gina Della Togna también dirigió un taller de formación práctica en Ecuador sobre los métodos de reproducción asistida, coordinado por la Iniciativa de Supervivencia Atelopus, que condujo a la reproducción exitosa de *Atelopus cruciger* en Venezuela.

## Publicaciones científicas de nuestro programa de conservación de anfibios en 2023

Klocke, B., Garcés, O., Lassiter, E., Guerrel, J., Hertz, A., Illueca, E., Klaphake, E., Linhoff, L., Minbiole, K., Ross, H., Tasca, J.A., Woodhams, D., Gratwicke, B., and Ibáñez, R. 2023. [Release trial of captive-bred variable harlequin frogs \*Atelopus varius\* shows that frogs disperse rapidly, are difficult to recapture and do not readily regain skin toxicity.](#) *Oryx*, pp. 1-13. *Resultados del primer ensayo de liberación de *Atelopus varius*, y nuestra publicación sobre el tercer ensayo de liberación que muestra que los animales se dispersan ampliamente, con las hembras dispersándose más que los machos, y no recuperan fácilmente sus defensas cutáneas*

Luedtke, J. A. et al. 2023. [Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats.](#) *Nature* 622(7982), pp. 308-314. *Este es el resultado de la segunda evaluación global de anfibios que muestra que el 40% de los anfibios están amenazados o en peligro de extinción. Nuestro equipo evaluó alrededor de 200 especies en Panamá, como parte del esfuerzo global.*

Lötters, S., et al. 2023. [Ongoing harlequin toad declines suggest the amphibian extinction crisis is still an emergency.](#) *Communications Earth & Environment*, 4, 412. *Este artículo actualiza nuestro conocimiento sobre el estado de conservación de las ranas arlequín del mundo a través de todo su rango.*

Monteiro, J.P., Ibáñez, R., Mantzana-Oikonomaki, V., Pröhl, H. and Rodríguez, A. 2023. [Genetic diversity of \*Oophaga vicentei\* \(Anura: Dendrobatidae\) and taxonomic position of a remarkable color morph from Panama.](#) *Salamandra*, 59(4), pp. 347-351.

Rodríguez, C., Ibáñez, R., Olmedo, D.A., Ng, M., Spadafora, C., Durant-Archibold, A.A., Gutiérrez, M. (2023) [Anti-trypanosomal bufadienolides from the oocytes of the toad \*Rhinella alata\* \(Anura, Bufonidae\).](#) *Molecules* 29(1), 196.

Otero, Y., Calatayud, N.E., Arcia, I.D., Mariscal, D., Samaniego, D., Rodríguez, K., Guerrel, J., Ibáñez, R., and Della Togna, G. 2023. [Recovery and characterization of spermatozoa in a Neotropical, terrestrial, direct-developing riparian frog \(\*Craugastor evanescens\*\) through hormonal stimulation.](#) *Animals*, 13(17), 2689. *Éste documenta los protocolos hormonales para la recolección de esperma de *Craugastor evanescens*.*

Sreedharan, G., Singh Panwar, Y., Murthy, S., Klop-Toker, K., Ibáñez, R., Illueca, E.E., Webb, R., Govindappa, V., Subba, B., Segu, H., and Kumar Komanduri, K.P. 2023. [A universal and efficient detection of chytridiomycosis infections in amphibians using novel quantitative PCR markers.](#) *Colaboramos con colegas en India que desarrollaron un nuevo protocolo de qPCR para probar la Bd que también podría detectar las cepas asiáticas no detectadas por los métodos actuales.*

Klocke, B., Estrada, A., Mataya, M., Medina, D., Baitchman, E., Belden, L., Guerrel, J., Evans, M., Baughman, J., Connette, G., Illueca, E., Ibáñez, R., and Gratwicke, B., 2023. [Movement and survival of captive-bred \*Limosa harlequin\* frog \(\*Atelopus limosus\*\) released into the wild.](#) *Frontiers in Amphibian and Reptile Science*, 1, 1205938. *La primera de nuestras publicaciones sobre nuestros ensayos de liberación de *Atelopus*. Aprendimos que mantener las ranas en mesocosmos durante 30 días redujo la dispersión y mortalidad posterior a la liberación*

Kaganer, A.W., Ossiboff, R.J., Keith, N.I., Schuler, K.L., Comizzoli, P., Hare, M.P., Fleischer, R.C., Gratwicke, B., and Bunting, E.M. 2023. [Immune priming prior to pathogen exposure sheds light on the relationship between host, microbiome and pathogen in disease.](#) *Royal Society Open Science*, 10(2), 220810. *Aquí intentamos desarrollar una vacuna contra la quitridiomycosis para las salamandras gigantes. Las salamandras gigantes son bastante tolerantes al Bd, por lo que no hubo mejora en el resultado de la enfermedad en los animales vacunados versus los no vacunados, pero los animales sí respondieron a la vacuna oral, de manera similar a si hubieran sido expuestos al patógeno vivo.*

Campbell Grant, E.H., Amburgey, S.M., Gratwicke, B., Chaves, V.A., Belasen, A.M., Bickford, D., Brühl, C.A., Calatayud, N.E., Clemann, N., Clulow, S., and Crnobrnja-Isailovic, J., et al. 2023. [Priority research needs to inform amphibian conservation in the Anthropocene.](#) *Conservation Science and Practice*, 5(9), 12988. *Un análisis de las prioridades de investigación global de anfibios para el futuro.*

## Informe Financiero para el Año Calendario 2023

Fuente de Financiamiento	Finalidad	Gastos 2023 (US\$)
SCBI y donantes	Salarios, suministros, becarios, viajes.	259,749
Adrienne Arsht Community-Based Resilience Solutions Initiative	Salarios, costos operativos.	285,336
The Woodtiger Fund	Salarios y apoyo al programa	45,000
Zoo New England	Salarios	41,824
Cheyenne Mountain Zoo	Salarios	7,354
National Science Foundation	Investigación	46,000
Revive & Restore	Investigación	60,072
SENACYT	Investigación	11,532
STRI y donantes*	Suministros	21,679
<b>TOTAL</b>		<b>778,546</b>

\*Estos fondos incluyen los costos directos del proyecto incurridos en el año calendario 2023, pero no reflejan fondos no gastados o el apoyo administrativo institucional en especie, servicios públicos, recaudación de fondos, asuntos públicos y costos de apoyo programático proporcionados generosamente por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales que alberga este Proyecto.

### Donantes

Además de las contribuciones de los socios del proyecto y los financiadores listados, estamos agradecidos con los siguientes donantes: Susan y Frank Mars, Linda Mars, Adrienne Arsht Community-Based Resilience Solutions Initiative, el Woodtiger Fund, la Shared Earth Foundation, la Anela Kolohe Foundation, Revive and Restore, Friends of the Baton Rouge Zoo, y Hugh Rand.



La rana arlequín de la Montaña del Sapo, *Atelopus certus*, son de Cerro Sapo en el Tapón del Darién, visitar este sitio es una prioridad para entender cómo el hongo quitridio ha afectado a las poblaciones silvestres de esta especie.



## Personal

*Científico Principal y Coordinador Internacional* - Dr. Brian Gratwicke.  
*Director del Proyecto, Panamá* - Dr. Roberto Ibáñez.  
*Gerente del Centro de Gamboa* – Jorge Guerrel.  
*Personal Técnico* - Igli Arcia, Amaranto Cabezón, Kenia Cabezón, Lanki Cheucarama, Nancy Fairchild, Yimayri Figueroa, Orlando Garcés, Estefany Illueca, Jennifer Warren, Endy Araúz, Erick Barría, Rafael Lorenzo, Paolo Pinzón, Sharon Mc Lean. *Pasantes* - Diego Samaniego  
*Estudiantes de Posgrado* - Blake Klocke, Carrie Lewis.  
*Becarios Postdoctorales* - Luke Linhoff, Phil Jervis, Gonçalo Rosa, Joe Madison.  
*Asociados en Investigación* – GinaDella Togna.

## Comité Directivo

Dave Ruhl, Vicepresidente Ejecutivo del *Cheyenne Mountain Zoo*;  
Dr. Brandie Smith, Directora John and Adrienne Mars del Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute;  
Dr. Oris Sanjur, Directora Adjunta del *Smithsonian Tropical Research Institute*;  
John Linehan, Presidente y CEO del *Zoo New England*.  
Jamie Kratt, *miembro en general*.

## Comité de Implementación

Nicole Chaney y Jeff Baughman *Cheyenne Mountain Zoo*; Dr. Brian Gratwicke y Matthew Evans *Smithsonian's National Zoological Park and Conservation Biology Institute*; Dr. Roberto Ibáñez y Jorge Guerrel *Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales*; Dr. Eric Baitchman *Zoo New England*.

## Voluntarios 2023

Gracias a los siguientes voluntarios por proporcionar generosamente su tiempo para apoyar el programa de conservación de anfibios: Julio Alejandro Artuz, Nicolette Ávila, Alexandra Sofia Cohen, Lissette Fabiola Montenegro, Rachel Prokopius, Dionel Antonio Rodríguez, Karina Rodríguez, Diego Joel Samaniego, Barbora Thumsová, Miriam Wagner, Jasmin Wagner y Kelsey Wilson.

## Agradecimientos

Estamos muy agradecidos con las siguientes personas y organizaciones por su invaluable apoyo y asesoramiento en el diseño y ejecución de este proyecto: Zurenayka Alaín, Pamela Baker-Masson, Lisa Barnett, Delia Basanta, Nicole Bernat, Roberto Borrell, David Castro, Lil Camacho, Rivieth De Liones, Linette Dutari, Amy Ellison, Angie Estrada, Rob Fleischer, Leon Grayfer, Marie Francey, Luis Guardia, Arturo Higuera, César Jaramillo, Beth King, Luis Marin, Juan Mate, Daniel Medina, Annalisa Meyer, Carly Muletz-Wolz, Isis Ochoa, Yira Paz, Jimena Pitty, María de los Ángeles Pérez, Drew Portocarrero, Edwin Rangel, Corinne Richards-Zawacki, Felix Rodríguez, Karina Rodríguez, Xenia Saavedra, Oris Sanjur, Nucharin Songsassen, Diorene Smith, Raineldo Urriola, Lina Valencia, Anthony Vega, Jamie Voyles y Doug Woodhams.

