## **Informe Anual 2020**

Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá



Socios en el proyecto: Zoológico de la Montaña Cheyenne, Zoólogico Houston, Zoológico Nacional del Smithsonian, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y el Zoológico de Nueva Inglaterra



### Misión

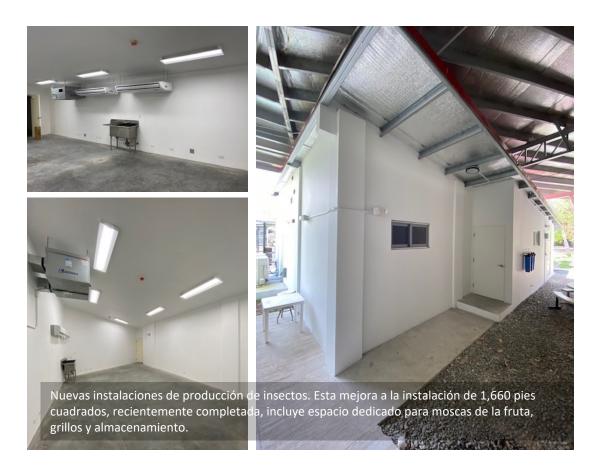
Nuestra misión es rescatar y establecer colonias de aseguramiento sustentable de especies de anfibios que se encuentran en extremo peligro de extinción en Panamá. También enfocaremos nuestros esfuerzos y experiencia en desarrollar metodologías para reducir el impacto del hongo quítrido anfibio (Bd) y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

## Objetivo 1: Garantizar una infraestructura física y una capacidad de personal adecuadas para el manejo y la cría eficaz de la colección viva.

2020 fue un desafío para el proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá ("PARC" por sus siglas en inglés), como lo fue para la mayoría de las personas e instituciones en el mundo, mientras luchamos contra con la pandemia humana del COVID-19. El COVID-19 restringió severamente nuestras operaciones en 2020, presentándonos un gran desafío para mantener la seguridad de nuestros empleados y la colección viva. Nuestro personal esencial ahora se encuentra trabajando en horarios escalonados y en áreas separadas para reducir espacios de trabajo físicos superpuestos, y no pudimos admitir voluntarios o pasantes, lo que representa una reducción significativa en nuestra capacidad de personal este año. Los confinamientos en Panamá debido a el COVID-19 ocurrieron durante la mayor parte de 2020 y también interrumpieron nuestras actividades regulares de investigación y conservación. Las actividades de investigación se han detenido, mientras esperamos orientación por parte del Gobierno de Panamá y los planes de reapertura por etapas del Smithsonian. Es en tiempos de dificultad cuando realmente apreciamos ser parte de una aldea de gente comprometida. Estamos especialmente agradecidos a nuestro personal, que logró descubrir cómo mantener las ruedas girando con un considerable sacrificio personal y esfuerzos para cumplir con nuevas medidas de seguridad importantes. También nos gustaría agradecer a nuestros donantes y fundaciones habituales que reconocieron el grado del impacto en nuestras operaciones y amablemente ampliaron los períodos de ejecución de los subsidios existentes, y a las personas que amablemente mantuvieron o incluso aumentaron sus aportes financieros regulares.



La construcción de nuestras nuevas instalaciones para insectos se detuvo en plena construcción, debido a preocupaciones por la seguridad causadas por el COVID-19, pero el edificio se completó a principios de 2021. Estamos esperando la instalación del sistema de supresión de incendios y las inspecciones del edificio antes de que podamos ocupar las nuevas instalaciones. Este nuevo insectario de 1.600 pies cuadrados tiene dos salas climatizadas que se pueden mantener a diferentes temperaturas, lo que permite una diversidad de alimentos, de diferentes tamaños y propiedades nutricionales, para satisfacer las necesidades de nuestra diversa colección de anfibios. Cada sala tiene capacidad de AC redundante y está conectada a un generador de respaldo. Se utilizará una sala más grande para criar grillos, polillas de despensa, super gusanos y cucarachas, y una sala más pequeña para criar colémbolos y moscas de la fruta en condiciones más frescas. La entrada a la instalación se realiza a través de un vestíbulo para limitar el escape de insectos y la entrada de organismos que puedan perturbar el cultivo de insectos. Este espacio aumentará nuestro trabajo de rescate y conservación de anfibios al expandir nuestra capacidad de producción de insectos y diversificará nuestra reserva de alimentos existente para nuestra creciente colección de anfibios, que consta de 12 especies y más de 1,600 animales adultos individuales. Agradecemos enormemente a la Oficina de Instalaciones e Ingeniería de STRI que supervisó este proyecto, y a todos los donantes individuales, al Zológico de la Montaña Cheyenne, al Zoológico de Nueva Inglaterra, al Zoológico de Houston, a la Fundación Holtzman, y a la Fundación Tierra Compartida ("Shared Earth Foundation" en inglés) por ayudarnos a completarlo.



# Objetivo 2: Manejar colonias de aseguramiento genéticamente viables de 12 especies en cautiverio que están en riesgo de extinción por quitridiomicosis.

En abril de 2020, hubo una falla en el aire acondicionado primario y de respaldo en una de nuestras 7 cápsulas de anfibios. El aumento resultante en las temperaturas durante la noche resultó en una pérdida significativa del 20% de las líneas genéticas de las ranas arlequín limosa, Atelopus limosus, las ranas arlequín de Cerro Sapo, A. certus, y las ranas arlequín de Pirre, A. glyphus. Creemos que la falla se dió por una fluctuación de voltaje y hemos desarrollado un plan de recuperación enfocado en prevenir la recurrencia y aumentar la reproducción de la colección existente.

En 2020 logramos criar con éxito 12 parejas de ranas arlequín del género Atelopus, 1 par de ranas arborícolas de cabeza espinosa, Triprion spinosus, 4 parejas de ranas de hoja lémur, Agalychnis lemur, desarrollar un nuevo método para criar la rana dardo de Vicente, Oophaga vicentei, utilizando bromelias artificiales (7 parejas criadas) y producir numerosas crías de la rana venenosa de Géminis, Andinobates geminisae (9 parejas criadas). Tenemos más de 1,600 ranas adultas en cautiverio en nuestra colección y en la Tabla 1 se presenta un resumen actualizado de nuestra población existente, en relación con nuestras metas de manejo de poblaciones para cada especie.

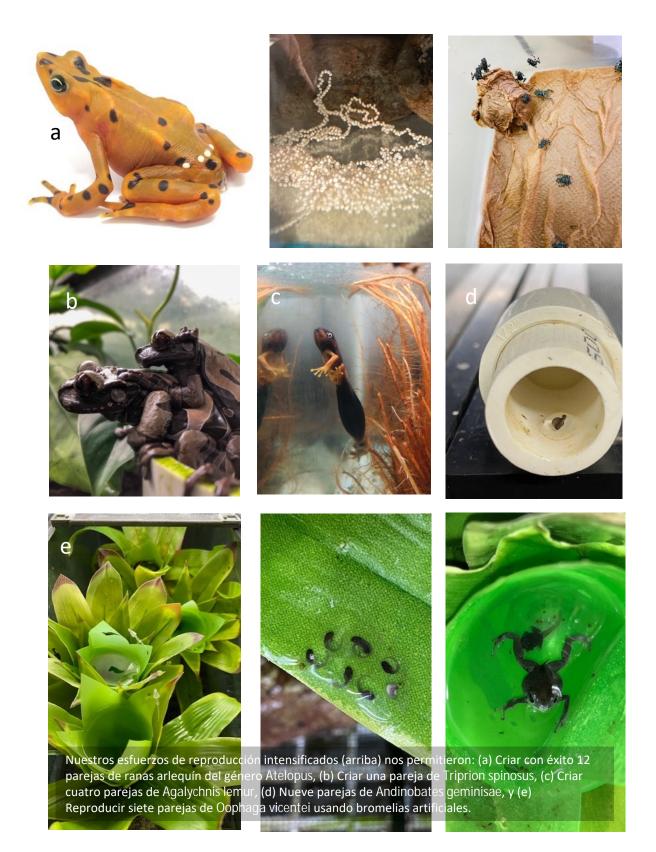
Tabla 1: Informe de manejo de las poblaciones de 2020 para las 12 especies de conservación prioritarias que mantiene el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá.

	Fundadores vivos o representados (Meta = 20)	Pares criados a F1 (Meta = 10)	Pares criados a F2 (Meta = 10)	Cantidad total de ranas en la colección (Meta = 300)
Andinobates geminisae	40	18	3	128
Gastrothecha cornuta	22	12	1	29
Oophaga vicentei	36	10	0	50
Atelopus varius (tierras bajas)	51	11	0	552
Craugastor evanesco	45	3	0	61
Atelopus limosus	18	8	0	78
Atelopus certus	17	8	3	85
Atelopus glyphus	17	8	0	242
Triprion spinosa	11	6	6	65
Agalychnis lemur	8	6	0	55
Strabomantis bufaniformis	8	2	0	8
Atelopus varius (tierras altas)	6	4	0	30
Atelopus zeteki	4	5	2	241



Avances hacia la meta
0-24%
25-49%
50-74%
Meta cumplida

Rana venenosa de Géminis macho, Andinobates geminisae, cargando un renacuajo.





## Objetivo 3: Factores de investigación para mejorar la sostenibilidad a largo plazo de las colecciones cautivas y aumentar el éxito de los ensayos de liberación.

El síndrome de las patas débiles es una anomalía musculoesquelética relativamente común que conduce a extremidades anteriores poco desarrolladas en ranitas recién metamorfoseadas. Esta condición generalmente se asocia con la cría en cautiverio de ranas y rara vez se ha observado en la naturaleza, lo que la convierte en una preocupación por el bienestar de los animales para zoológicos y acuarios. Con el apoyo de la Fundación Animal Morris y el Fondo Woodtiger, completamos un proyecto que investigó el síndrome de las patas débiles y el papel del calcio y el fosfato en el agua de grifo. El experimento, dirigido por Elliott Lassiter y Orlando Garcés, encontró pruebas claras que relacionaban las deficiencias de calcio y fosfato en el agua utilizada para criar renacuajos con el síndrome de las patas débiles. Descubrimos que los índices del síndrome de las patas débiles no estaban relacionados con la dieta del renacuajo, sino con los bajos niveles de calcio / fosfato disueltos en el agua utilizada para criar a los renacuajos. Recomendamos que otras personas que se enfrenten con el síndrome de las patas débiles analicen su agua para determinar la dureza del calcio y la suplementen con cloruro de calcio si es demasiado blanda y reduzcan la cantidad diaria de comida suministrada a los renacuajos para que crezcan más lentamente.

Continuamos investigando la susceptibilidad comparativa de las especies en nuestra colección cautiva utilizando un enfoque mucosómico no letal. El proyecto dirigido por el Dr. Luke Linhoff está financiado por la Sociedad Geográfica Nacional ("National Geographic Society" en inglés), el Fondo Woodtiger y el Subsidio de Estudios Académicos del Smithsonian ("Smithsonian Scholarly Studies Grant" en inglés). Consiste en tomar una muestra de mucosidad de la piel de la rana y exponerla al hongo quítrido en un tubo de ensayo. Un tinte que tiñe selectivamente las zoosporas vivas nos ayuda a cuantificar la actividad inhibidora de la mucosidad de la piel de la rana. Además de clasificar la susceptibilidad al Bd de las especies en nuestra colección existente de anfibios, esperamos identificar especies que tengan un amplio rango de susceptibilidad, lo que podría permitirnos criar selectivamente ranas resistentes. Luke ha encontrado resultados prometedores, documentando diferencias en la actividad y susceptibilidad de los mucosomas dentro y entre especies, pero se ha suspendido la investigación debido a las restricciones relacionadas con el COVID-19.

Colaboramos con la Dra. Gina Della Togna de la Universidad Interamericana en Panamá y ella es Investigadora Asociada del Smithsonian. Gina preside el grupo de trabajo de reproducción de anfibios de la UICN sobre el desarrollo de métodos de reproducción asistida. Hasta la fecha, los esfuerzos de Gina han resultado en 37 parejas de 5 especies que resultaron en 17 nidadas de huevos y descendencia viable de las 5 especies. Hemos recopilado 110 muestras, recolectadas de 7 especies, 3 tratamientos hormonales diferentes. Hemos criopreservado esperma de 6 especies e instalado un congelador de -80 de SI para el almacenamiento de recursos de tejidos y genomas. (Este congelador ultrafrío, no obstante, ha sido prestado al gobierno de Panamá para ayudar con el almacenamiento de la vacuna COVID). Gina tiene varios aprendices panameños, y su investigación ha sido apoyada por el gobierno de Panamá, SENACYT y el Fondo Woodtiger.

## Publicaciones de investigación de 2020 que involucran colaboraciones con miembros de PARC (resaltados)

Lassiter, E., Garcés, O., Higgins, K., Baitchman, E., Evans, M., Guerrel, J., Klaphake, E., Snellgrove, D., Ibáñez, R. y Gratwicke, B., 2020. Spindly leg syndrome in *Atelopus varius* is linked to environmental calcium and phosphate availability. PloS one, 15(6), e0235285.

Rodriguez, C., **Ibáñez, R.**, Rollins-Smith, L.A., Gutiérrez, M. y Durant-Archibold, A.A., 2020. Antimicrobial secretions of toads (Anura, Bufonidae): bioactive extracts and isolated compounds against human pathogens. Antibiotics, 9(12), e843.

Kelehear, C., **Ibáñez, R.**, Rodríguez, C., Buitrago, S. y Durant-Archibold, A.A., 2020. Sarcophagid myiasis in the bufonid *Rhinella alata* in Panama. Journal of Wildlife Diseases, 56(3), pp.667-672.

Martin H, C., **Ibáñez, R.**, Nothias, L.F., Caraballo-Rodríguez, A.M., Dorrestein, P.C. y Gutiérrez, M., 2020. Metabolites from microbes isolated from the skin of the Panamanian rocket frog *Colostethus panamansis* (Anura: Dendrobatidae). Metabolites, 10(10), e406.

Byrne, A.Q., Richards-Zawacki, C.L., Voyles, J., Bi, K., **Ibáñez, R.** y Rosenblum, E.B., 2021. Whole exome sequencing identifies the potential for genetic rescue in iconic and critically endangered Panamanian harlequin frogs. Global Change Biology, 27(1), pp.50-70.

Yovanovich, C.A., Pierotti, M.E., Kelber, A., Jorgewich-Cohen, G., **Ibáñez, R.** y Grant, T., 2020. Lens transmittance shapes ultraviolet sensitivity in the eyes of frogs from diverse ecological and phylogenetic backgrounds. Proceedings of the Royal Society B, 287(1918), e20192253.

Ramírez, J.P., Jaramillo, C.A., Lindquist, E.D., Crawford, A.J. y **Ibáñez, R.**, 2020. Recent and rapid radiation of the highly endangered harlequin frogs (*Atelopus*) into Central America inferred from mitochondrial DNA sequences. Diversity, 12(9), e360.

Rodríguez, A., Mundy, N.I., **Ibáñez, R.** y Pröhl, H., 2020. Being red, blue and green: the genetic basis of coloration differences in the strawberry poison frog (*Oophaga pumilio*). BMC Genomics, 21, e301.

Savage, A.E., **Gratwicke, B.**, Hope, K., Bronikowski, R.E. y Fleischer, R.C. 2020. Sustained immune activation is associated with susceptibility to the amphibian chytrid fungus. Molecular Ecology, 29(15), pp.2889-29903. DOI: 10.1111/mec.15533

Rodriguez, C., **Ibáñez, R.,** Ng, M., Spadafora, C., Durant-Archibold, A.A. y Gutiérrez, M., 2020. 19-Hydroxy-bufalin, a major bufadienolide isolated from the parotoid gland secretions of the Panamanian endemic toad *Rhinella centralis* (Bufonidae), inhibits the growth of *Trypanosoma cruzi*. Toxicon, 177, pp.89-92



# Objetivo 4: Iniciar pruebas experimentales de reintroducción de ranas con crías excedentes.

Este año, la Dra. Allie Byrne ingresó a SCBI como investigadora postdoctoral que trabaja examinando los genes de Atelopus en especímenes en el Museo Nacional de Historia Natural del Smithsonian ("National Museum of Natural History", en inglés) que fueron recolectados antes de la disminución relacionada con Bd y comparándolos con los genes de animales sobrevivientes. Una segunda parte del proyecto, una vez que se levanten las restricciones de movimiento relacionados al COVID, será un ensayo de liberación de Atelopus varius. Allie comparará la probabilidad de supervivencia de las ranas recolectadas antes y después de Bd, con híbridos de los dos grupos para evaluar la idea del rescate genético como una herramienta de reintroducción. Allie recibe apoyo a través de subsidios del Smithsonian Fellowship y de la Fundación Revive and Restore.





# Objetivo 5: Cultivar y fomentar el aprecio por los anfibios en la mentalidad de la sociedad y trabajar en la participación de la comunidad a nivel de campo.

El COVID-19 nos ha obligado a cerrar nuestra área de exhibición principal en el centro de naturaleza de Punta Culebra y reducir las celebraciones del día de la rana dorada a una serie de charlas en línea. Desarrollamos un anuncio de servicio público en español dictado por una rana dorada, que traza paralelos entre la pandemia del COVID-19 y la pandemia que afecta a los anfibios. En general, nuestra capacidad de comunicación pública se vio afectada negativamente por la pandemia y generamos menos contenido nuévo para compartir. El tráfico web disminuyó un 40% en comparación con años anteriores, mientras que los seguidores en las redes sociales se mantuvieron similares a 2019.

#### Objetivo 6: Garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto.

Reconocemos con agradecimiento, el apoyo financiero de los siguientes socios, empresas, fundaciones y asociaciones principales, que han apoyando nuestra labor. Debe tenerse en cuenta que estas cifras reflejan gastos durante el año calendario 2020 por fuente de financiamiento, no contribuciones.

Fuente de Financiamiento	Finalidad	Gastos 2020 (US\$)
SCBI y donantes	Coordinador de salarios, insumos, investigadores, viajes, construcción de insectario.	375,798
First Quantum Minerals (Cobre de Panamá)	Salarios, costos operativos, análisis de hisopos	340,650
El Fondo Woodtiger	Apoyo de la investigación y al programa	45,000
Zoológico de Houston	Construcción del insectario	35,198
Zoológico de Nueva Inglaterra	Salarios	22,429
Fundación de Vida Silvestre Holtzman	Construcción del insectario	23,367
Zoológico de la Montaña Cheyenne	Salarios	17,864
Sociedad Geográfica Nacional	Investigación de reintroducción	15,023
SENACYT	Investigación	2,911
Fundación Animal Morris	Investigación	1,960
STRI y donantes*	Insumos	273
Total		880,200

<sup>\*</sup>Estos fondos incluyen los costos directos del proyecto incurridos durante el año calendario 2020, pero no reflejan fondos no desembolsados o el apoyo administrativo institucional en especie, los servicios públicos, la recaudación de fondos, los costos de relaciones públicas y de apoyo programático generosamente aportados por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales que acoge a este proyecto.

#### **Donantes**

Además de los aportes de los socios del proyecto, agradecemos a los siguientes donantes que han realizado aportes adicionales al proyecto directamente: Susan y Frank Mars, Linda Mars, Sey y Pearl Moskowitz, Liliane Willens, el Fondo Woodtiger, la Fundación Tierra Compartida, la Fundación Anela Kolohe, la Sociedad Geográfica Nacional, la Cervecería La Rana Dorada y el Zoológico de Baton Rouge.

#### Aportes En Línea 2020

Nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas que aportaron con \$25 o más en línea: Ryan Amenta, Promise Bauers-García, Lauren Burdette, Shannon Dade, Gregory Heilman, Sabrina Hickerson, Zoe Hilton, Aimee Jackson, Ian McKinney, Mallory Miles, Martijn Oei, Tenley Peterson, Hugh Rand, Eric Stubbs, Hung-Shiu Ting, Elizabeth Wade, Gregory Wilson, Bryan Yonka.

#### Staff

Científico Principal y Coordinador Internacional - Dr. Brian Gratwicke.

Director de Proyecto, Panamá - Dr. Roberto Ibáñez.

Gerente del Centro de Gamboa – Jorge Guerrel.

Personal técnico - Amaranto Cabezón, Kenia Cabezón, Lanki Cheucarama, Nancy

Personal técnico - Amaranto Cabezón, Kenia Cabezón, Lanki Cheucarama, Nancy Fairchild, Orlando Garcés, Estefany Illueca, Tina Mejía, Jennifer Warren.

Estudiantes de posgrado Blake Klocke, Alyssa Wetterau. Post Doctoral Fellows – Luke Linhoff, Andreas Hertz.

#### Comité de Dirección

Bob Chastain, Presidente Ejecutivo, Zoológico de la Montaña Cheyenne; Dr. Steve Monfort, Director *SCBI*;

Dr. Oris Sanjur, Directora Interina *Smithsonian Tropical Research Institute*; John Linehan, Presidente y Director Ejecutivo, Zoológico de Nueva Inglaterra; Jamie Kratt, *miembro general*.

#### Comité de Implementación

Nicole Chaney, Zoológico de la Montaña Cheyenne; Dr. Brian Gratwicke y Matthew Evans, Instituto de Conservación de la Biología y Parque Zoológico Nacional del Smithsonian; Dr. Roberto Ibáñez y Jorge Guerrel, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales; Dr. Eric Baitchman y Bryan Windmiller, Zoológico de Nueva Inglaterra.

#### Voluntarios 2020

John Berkholtz, Michelle Castellanos, Leslie Finster, Elliot Lassiter, Gerald McNeil, Amadeus Plewnia, Julie Weisman.

#### Agradecimientos

Estamos muy agradecidos a las siguientes personas y organizaciones por su invaluable apoyo y asesoría en el diseño y ejecución de este proyecto: : Blanca Araúz, Pamela Baker-Masson, Lisa Barnett, Matt Becker, Nicole Bernat, Roberto Borrell, Ed Bronikowski, David Castro, Gina DellaTogna, Rivieth De Liones, Linette Dutari, Angie Estrada, Rob Fleischer, Marie Francey, Luis Guardia, Arturo Higuera, César Jaramillo, Beth King, Virginia Kromm, Erick Lam, Juan Mate, Daniel Medina, Annalisa Meyer, Cathi Morrison, Carly Muletz-Wolz, Isis Ochoa, María de los Ángeles Pérez, Allan Pessier, Rick Quintero, Edwin Rangel, Corinne Richards-Zawacki, Xenia Saavedra, Oris Sanjur, Nucharin Songsassen, Diorenne Smith, Raineldo Urriola, Anthony Vega, Jamie Voyles y Doug Woodhams.



























