

INFORME ANUAL 2015

PROYECTO DE RESCATE Y CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS DE PANAMÁ



Un proyecto con la asociación de: Cheyenne Mountain Zoo, Houston Zoo, Smithsonian's National Zoological Park, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y Zoo New England.



MISIÓN

Nuestra misión es rescatar y establecer colonias de seguridad para las especies de anfibios que se encuentran en grave peligro de extinción en Panamá. Además, concentraremos nuestros esfuerzos y experiencia en el desarrollo de metodologías para reducir el impacto del hongo quitridio (Bd) en los anfibios, de modo que los que se tengan en cautividad puedan ser algún día reintroducidos a su hábitat natural.

VISIÓN

El Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá será una organización con financiación sostenible, encabezada por panameños, que ha detenido la ola de extinciones causadas por el hongo quitridio y otras amenazas que afectan a los anfibios. Llevaremos a cabo programas de recuperación exitosos de los anfibios en peligro de Panamá y serviremos como un modelo ejemplar que pueda ser replicado para hacerle frente a la amenaza de la quitridiomycosis sobre la supervivencia de los anfibios en todo el mundo.

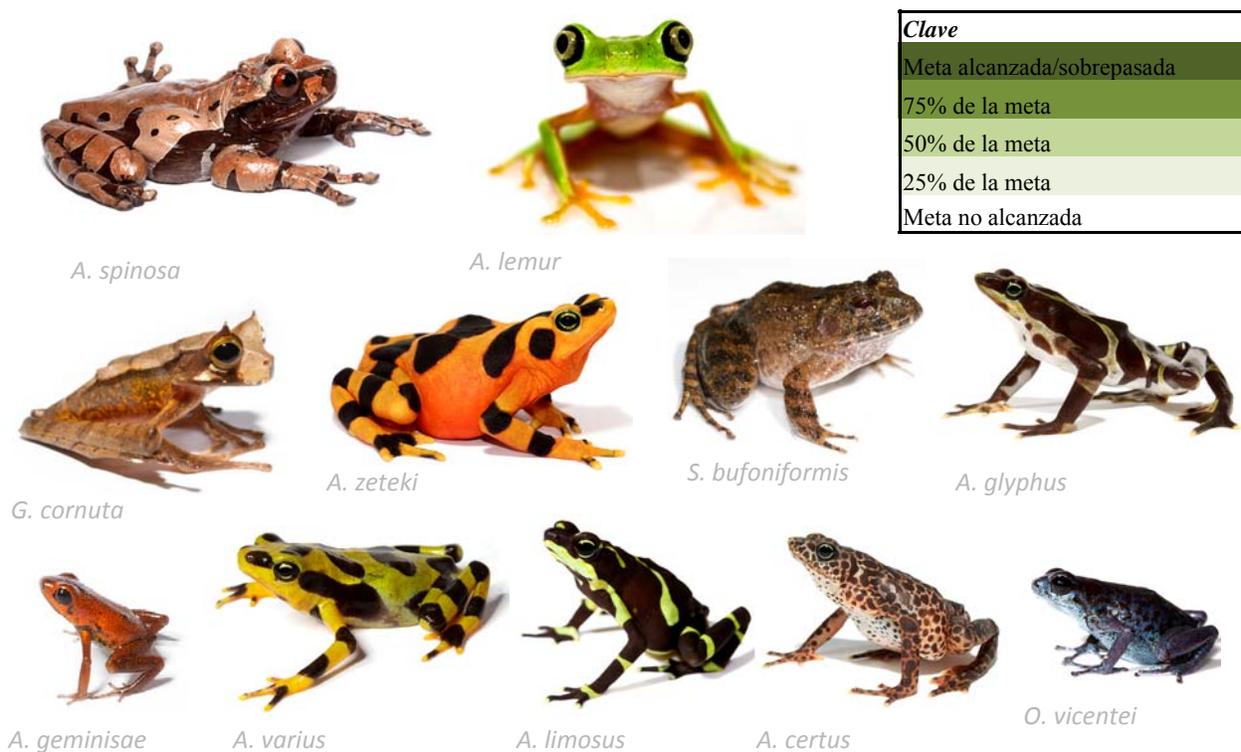
Imagen de la portada: Una rana Gastrotheca cornuda marsupial femenina con una bolsa llena de huevos, esta es una especie de alta prioridad de conservación la cual se ha mantenido y criado en el Centro de Conservación de Anfibios de El Valle. Foto © Joel Sartore, Foto Arca, reproducida con permiso.

META 1: Crear colonias de aseguramiento de las especies más vulnerables de anfibios

Hasta la fecha hemos adquirido 20 pares o criado 10 pares, cualquiera relación sea mayor, de 8 especies, y hemos criado al menos 10 pares fundadores de dos especies (Tabla 1). En conjunto, estamos trabajando con 12 especies de interés para la conservación.

Tabla 1: Progreso hacia la meta de manejo de la población en cautividad en EVACC y Gamboa.

Species	Proporción requerida para la población fundadora	Pares reproducidos hasta F 1 (meta 10 pares reproducidos)	Pares reproducidos hasta F 2 (meta 10 pares reproducidos)
<i>Atelopus certus</i>	1	12	250
<i>Gastrotheca cornuta</i>	0.95	13	149
<i>Atelopus limosus (chevron)</i>	1	8	82
<i>Atelopus glyphus</i>	1	5	66
<i>Oophaga vicentei</i>	1	5	49
<i>Andinobates geminisae</i>	0.925	4	38
<i>Atelopus varius (lowland)</i>	1	1	52
<i>Craugastor evanesco</i>	1	0	44
<i>Anotheca spinosa</i>	0.5	7	150
<i>Atelopus varius (highland)</i>	0.4	4	50
<i>Strabomantis bufoniformis</i>	0.575	2	41
<i>Agalychnis lemur</i>	0.25	1	72
<i>Atelopus zeteki</i>	0.2	2	23
<i>Atelopus limosus (brown)</i>	0.2	2	9





La rana arlequín Atelopus chiriquiensis de Chiriquí fue reevaluada durante el taller de "redlisting" de UICN y fue clasificada como extinta, probablemente debido a los efectos del hongo quitridio. Foto (c) Marcos Guerra, STRI

Priorización

Hemos aprendido mucho acerca de cómo ha afectado la quitridiomycosis a los anfibios de Panamá en los últimos 10 años y hemos llevado a cabo una encuesta de expertos para hacer un balance de sus efectos. Se encontró que de 214 especies descritas de anfibios de Panamá, cerca de 100 especies todavía se pueden encontrar de forma fiable incluso en lugares donde está presente el hongo quitridio, y los expertos consideran estas especies menos susceptibles al hongo. Aproximadamente 80 especies son muy raras, y simplemente no tenemos ninguna idea acerca de su susceptibilidad a la quitridiomycosis, o los números actuales de su población. Treinta y seis especies se consideran altamente susceptibles al hongo quitridio y se encontraron en una forma fiable, pero han experimentado, o se prevé que experimentarán, severas disminuciones relacionadas con la quitridiomycosis. Se evaluó la probabilidad de evitar la extinción de estas especies sensibles a través de esfuerzos de cría en y publicamos nuestros resultados en *Animal Conservation*.

Nos hemos asociado con la Lista Roja de la UICN para ayudar a reevaluar todas las especies de anfibios de Panamá y hemos revisado todas las publicaciones desde el año 2004. En 2015, se realizó un taller de la Lista Roja con cerca de 20 expertos panameños para 1) evaluar todas las especies nuevas; 2) revisar todas las especies que nuestra encuesta de expertos había identificado como necesitadas de ser reconsideradas; y 3) revisar todas las especies en nuestros programas de conservación en . En combinación con nuestra anterior actualización de la lista de especies de "menor preocupación", esto deja cerca de 70 especies de Panamá que aún requieren una actualización.

Mantenimiento

Este año hemos continuado mejorando y actualizando nuestro mantenimiento de registros utilizando el programa de software ZIMS. Esto fue facilitado en EVACC a través de una generosa donación de Internet por satélite de Odebrecht. Hemos actualizado todos nuestros manuales de manejo y ahora tenemos manuales de manejo específicos para las instalaciones de EVACC, Gamboa y el Centro Natural Punta Culebra. Empezamos un proyecto de investigación en conjunto con la Universidad de Derby y el Centro Waltham Para la Nutrición de Mascotas, subvencionado por la Waltham Foundation sobre la nutrición del renacuajo para investigar el papel del contenido de proteína en el desarrollo de renacuajos. Publicamos nuestras conclusiones sobre los efectos del estrés del hábitat colectivo en la rana *Atelopus* (Cikánek et al 2014) y sobre los efectos del cautiverio en el microbioma de la piel de las ranas doradas de Panamá (Becker et al 2014).



La reproducción asistida y la criopreservación de espermatozoides

Este año Gina DellaTogna se graduó de la Universidad de Maryland después de defender con éxito su tesis

"Caracterización estructural y funcional de los espermatozoides de la Rana Dorada Panameña -. Impacto de la concentración osmótica media y la criopreservación sobre la motilidad y la viabilidad celular". Gina es la primera panameña en obtener su doctorado estudiando el anfibio nacional de Panamá. Gina aplicó con éxito los métodos que desarrolló para su Ph.D. en otras

tres especies de *Atelopus* y criopreservó las muestras. Ella va a continuar con su trabajo de reproducción asistida con una beca de pos-doctorado con el apoyo de la Fundación Wood Tiger y ayudará al proyecto para ayudar a cumplir con nuestros objetivos de reproducción y de gestión genética.

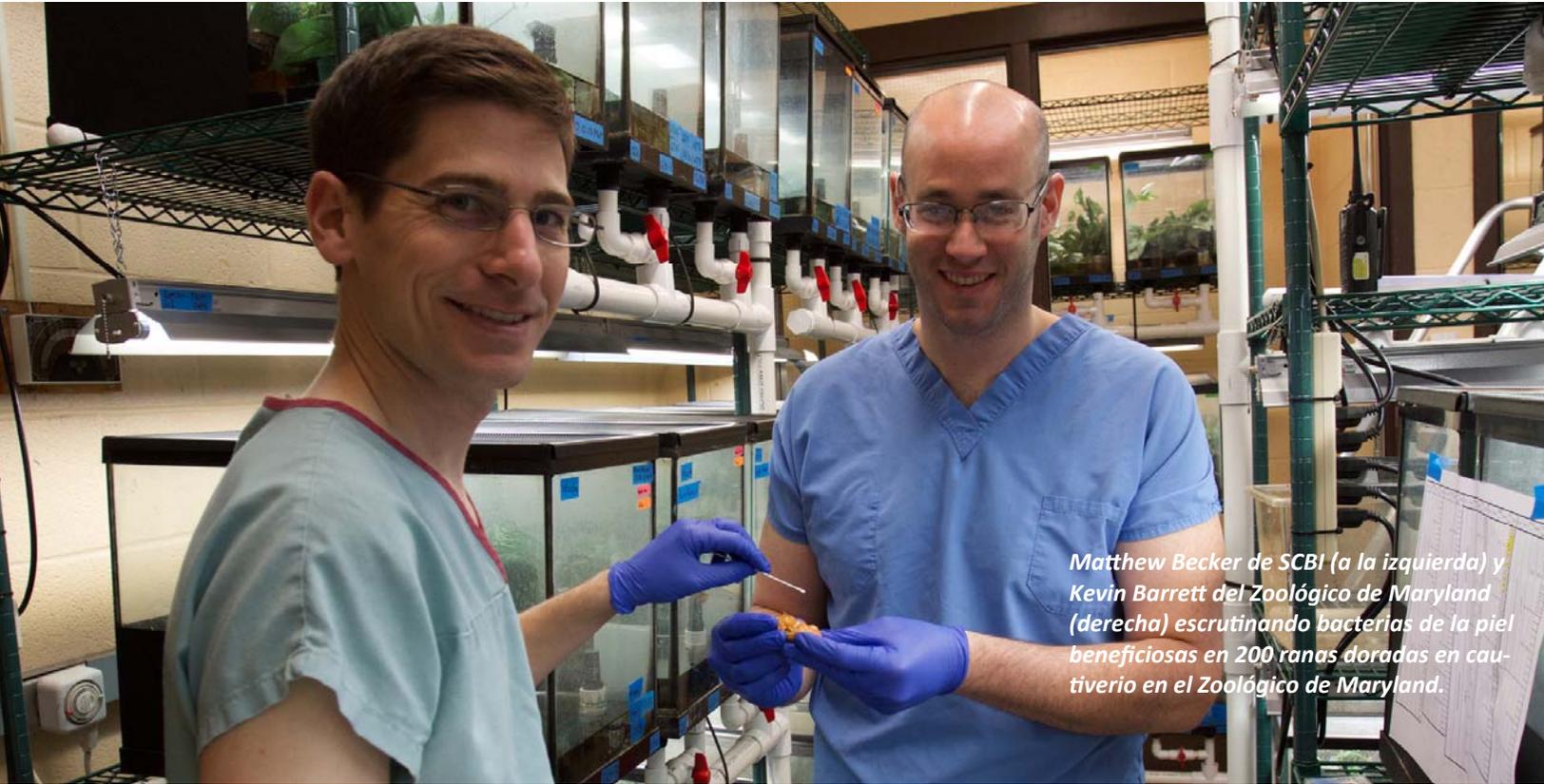
Cuidado veterinario

Seguimos coordinando con el equipo veterinario desde ubicaciones remotas. El equipo está colaborando en el desarrollo de protocolos de cuarentena y tratamiento de las diversas poblaciones de *Atelopus* de las tierras bajas, las cuales han entrado a la colección con coinfecciones de quitridiomycosis y de *Fusarium*. La especie *Fusarium* fue identificada por nuestros colegas de la USDA como *F. keratoplasticum*. Hemos llevado a cabo algunos ensayos de inhibición para informar los planes de tratamiento de los animales infectados. También llevamos a cabo experimentos para cumplir con los postulados de Koch con el *Fusarium* aislados utilizando especies de ranas no prioritarias, pero los resultados no fueron concluyentes. La otra pregunta veterinaria importante en que nos hemos centrado es una condición edemática ligada a lesiones renales que se ha observado en nuestra especie *Atelopus*. Estamos planeando llevar a cabo algunas pruebas de diagnóstico de patología este año en colaboración con Allan Pessier del zoológico de San Diego para identificar las causas y los experimentos de cría para resolver el problema. La dieta y la nutrición siguen siendo un tema importante en la prevención de ciertas enfermedades y condiciones que se pueden ver habitualmente en los anfibios en cautiverio.

Expediciones

Las instalaciones han coordinado ocho salidas al campo en conjunto para recoger las poblaciones fundadoras de las especies prioritarias ubicadas en el área de la concesión minera de la empresa Minera Panamá S.A.. Entre las dos instalaciones en la actualidad hay poblaciones fundadoras representativas de seis especies separadas. Vamos a seguir produciendo y ejecutando estos planes de trabajo en el futuro.





Matthew Becker de SCBI (a la izquierda) y Kevin Barrett del Zoológico de Maryland (derecha) escrutinando bacterias de la piel beneficiosas en 200 ranas doradas en cautiverio en el Zoológico de Maryland.

META 2: Restablecimiento de poblaciones silvestres saludables de anfibios Panameños

El desarrollo de herramientas para informar las reintroducciones en áreas Bd-positivas

Mathew Becker, profesional de pos-doctorado del Smithsonian trabajó con el apoyo del Plan de Supervivencia de Especies de la Rana de Oro y el Zoológico de Maryland en Baltimore para detectar el microbioma en la piel de 200 ranas doradas con el fin de identificar a individuos que puedan tener las mismas claves de microbiomas que se asociaron con la supervivencia en los ensayos anteriores de exposición al hongo quítrido. Hemos analizado estos hisopos y 16 ranas con microbios asociados con la supervivencia de los experimentos anteriores y culturas creadas de bacterias aisladas de la piel de la rana dorada. El Dr. Becker ha iniciado la fase final del experimento, lo que supone el ensayo de diferentes tipos de aplicaciones probióticas a las ranas y la búsqueda de efectos probióticos, o simplemente resultados diferenciados de la enfermedad. Hemos establecido un depósito biológico de muestras que nos permitirán examinar los metatranscriptomas de ranas, los microbios y el hongo durante el curso de una infección esperando que podamos explicar la influencia relativa del huésped contra el microbioma en la determinación de un resultado de la enfermedad.

También comenzamos a analizar los resultados de un estudio independiente realizado por Anna Savage, profesional de pos-doctorado del Smithsonian, el cual examina los resultados diferenciales de enfermedades en ranas leopardo de las tierras bajas quienes son moderadamente susceptibles al hongo quítrido. El objetivo es comprender por qué algunos individuos de una especie son más susceptibles a la enfermedad que otros mediante el análisis de diversos indicadores inmunológicos y transcriptomas.

Planificación de la reintroducción

Hemos traducido al castellano el informe "La rana dorada de Panamá (*Atelopus zeteki*, *A. varius*): Un Informe Final del Taller de Planificación de Conservación" producido por IUCN Conservation Breeding Specialist Group. El plan establece un marco detallado de acciones para sentar las bases de las reintroducciones experimentales de ranas doradas de Panamá a la naturaleza. Un grupo formal de implementación se reúne periódicamente para coordinar la implementación del plan entre los diferentes grupos interesados.

META 3: Fortalecer la capacidad de Panamá para salvaguardar la fauna de anfibios del país a largo plazo

Este año se completó la segunda fase de nuestro Centro de Conservación e Investigación de Anfibios de Gamboa y oficialmente se abrió en abril. El nuevo edificio dispone de espacio para oficinas, almacenamiento, un laboratorio y sala de cuarentena, así como una exposición con la interpretación de nuestro proyecto.

Tabla 2: Espacio construido, o en construcción, para la conservación ex situ de anfibios en Panamá.

670Espacio ex situ para la conservación	Completo	Incompleto	Fecha de finalización
EVACC edificio principal	730		2008
EVACC anexo de Minera	150		2013
EVACC contenedor Rana Dorada		120	2016
Gamboa ARCC Fase 1	850		2013
Gamboa ARCC Fase 2	670		2015
Total en m²	2400	120	

El nuevo anexo Minera en EVACC está abierto, albergando ranas, y tiene 500 pies cuadrados de espacio habitable en la planta superior. El edificio principal en EVACC tiene ocho años de antigüedad y tiene varios problemas de infraestructura que han consumido el tiempo del personal este año. Estamos llevando a cabo una evaluación general de la infraestructura del edificio principal, para entender y dar prioridad a las actualizaciones y al mantenimiento necesario. Un problema de termitas, junto con años de humedad en el edificio ha convertido en obsoletos todos los estantes de madera dentro de la instalación principal y necesitan ser reemplazados con estanterías metálicas. Hemos sustituido veinte unidades de estanterías este año y el resto será reemplazado en 2016.

Doce personas a tiempo completo manejan el proyecto de rescate. A medida que seguimos alcanzando las metas del proyecto y viendo el aumento del número de la colección de anfibios, la demanda de mano de obra también se incrementa. Hemos identificado la necesidad de personal adicional a tiempo completo en cada instalación. Con nuestra colección de ranas cada vez mayor nos gustaría contratar a un portero adicional en cada instalación, pero esto requerirá compromisos de nuevos socios a largo plazo, lo cual estamos solicitando activamente. Desde la perspectiva de financiamiento, estamos trabajando activamente para construir una base, en Panamá, de apoyo de colaboradores y partidarios potenciales que ya han recorrido nuestras instalaciones extensivamente. Hemos renovado nuestra concesión de Minera Panamá, que junto con el financiamiento principal proporcionado por los socios, continúa proporcionando financiamiento para los salarios del personal, formación y cuidado de los animales al largo plazo. Esto se complementa con donaciones para proyectos y colaboraciones externas.



Cortando la cinta en la ceremonia de apertura del nuevo Centro de Conservación e Investigación de Anfibios de Gamboa.



Nicho de exposición donde los visitantes pueden mirar dentro de una estación de rescate anfibio en el Centro de Investigación y Conservación de Anfibios en Gamboa.

META 4: Cultivar y fomentar el aprecio por los anfibios en el modo de pensar de la gente

Exposiciones

Nuestro plan de educación maestro identificó la instalación de Centro Natural Punta Culebra en el Smithsonian en la ciudad de Panamá y el Centro de Conservación de Anfibios de El Valle como nuestros dos lugares con las tasas de visitantes más altas. "Las Ranas Fabulosas de Panamá" en el Centro de la Naturaleza Punta Culebra en Panamá es muy popular y sigue atrayendo a aproximadamente 58,000 personas. Aproximadamente 15,000 de estos visitantes fueron escolares y profesores que habían participado en el programa escolar que incluye un programa de aprendizaje informal con actividades basadas en la rana. El área de exposición en EVACC es visitado por lo menos por 100,000 visitantes al año y está en necesidad de nueva señalización interpretativa, mantenimiento y reparación. Estamos buscando financiamiento para estas mejoras para poder llegar a un público más amplio y compartir los importantes mensajes de conservación y objetivos del proyecto. El área de exposición en EVACC se encuentra dentro del parque zoológico de Nispero de propiedad privada, y sigue siendo el único lugar en el país donde se exhiben las ranas de oro. Gamboa no recibe una gran cantidad de visitantes; este año hemos desarrollado una pequeña exposición interpretativa que explica el proyecto y que permite a los transeúntes en la comunidad una oportunidad de mirar dentro de una de las estaciones de trabajo de anfibios. Estamos buscando fondos para completar la valla de seguridad y la puerta a esta área que permitiría a los transeúntes acceso a la zona de exposiciones.

Medios de comunicación

Nuestro proyecto fue cubierto en 15 historias de noticias independientes en inglés y español en el 2015, con más artículos de noticias en español que en inglés este año! Nuestro grupo de seguidores en línea ha seguido creciendo de manera constante: ahora tenemos 4,000 seguidores en Twitter, 9,700 seguidores en Facebook, 3,000 seguidores en Instagram y 42,000 visitantes únicos a nuestro sitio web bilingüe (alrededor de 7,000 visitantes españoles). No hemos tenido mucho éxito, sin embargo, en el aprovechamiento de estos medios para las contribuciones en línea las cuales se elevaron alrededor de \$2,000.





Festival de la Rana Dorada 2015

Varios eventos durante el mes de agosto marcó el Festival de la rana de oro que tiene una creciente lista de patrocinadores y colaboradores. En El Valle de Antón, ANAM dirigió y organizó el desfile del Día de la Rana de Oro en el 2014, y en la ciudad de Panamá organizamos una noche de educación con el tema de la rana en el BioMuseo de reciente apertura, a la que asistieron más de 900 personas. El fin de semana organizamos días de diversión familiar en los supermercados Rey en El Valle (700 personas asistieron), Centro Natural Punta Culebra (600 asistentes) y Multiplaza Mall de la ciudad de Panamá, donde miles de asistentes al centro comercial participaron en las exposiciones del festival y las actividades en La Plaza Luna. Todos los eventos incluyeron exposiciones de rana en vivo, restaurantes de rana (insectos!), así como una variedad de artes, juegos y conversaciones con el tema de la rana, e incluso un malabarista y espectáculo acrobático con los acróbatas disfrazados de ranas doradas. Caminando Panamá fue sede de la segunda edición anual de la Carrera La Dorada 5k /15km que se agotó (275 corredores o caminantes participaron), duplicando el número de participantes del año anterior. El laboratorio de Gamboa también fue sede de una jornada de puertas abiertas para la comunidad local, y los científicos anunciaron el festival en la Lotería Nacional, donde ese día los billetes del sorteo tuvieron la imagen de una rana dorada.

Con la ayuda de una donación en especie de Stratego, una empresa de comunicaciones local, organizamos excursiones a la nueva instalación y una exhibición de Gamboa para los medios de comunicación, y llevamos a cabo una extensa campaña en los medios tradicionales y sociales durante el Festival creando así una variedad de materiales promocionales (ver más abajo) y aprovechando el lema "Salvando un Tesoro Nacional". El Festival recibió amplia publicidad: 58 artículos en medios impresos, Internet y canales de televisión; 86,000 accesos a nuestros volantes o anuncios de eventos; y una visita por los científicos del Smithsonian a la Lotería Nacional. Todo esto tuvo el potencial de llegar a un público estimado en 3 millones de personas. El valor estimado de las relaciones públicas del esfuerzo de los medios de comunicación era más de \$ 85,000.

Con la ayuda de una donación en especie de Stratego, una empresa de comunicaciones local, organizamos excursiones a la nueva instalación y una exhibición de Gamboa para los medios de comunicación, y llevamos a cabo una extensa campaña en los medios tradicionales y sociales durante el Festival creando así una variedad de materiales promocionales (ver más abajo) y aprovechando el lema "Salvando un Tesoro Nacional". El Festival recibió amplia publicidad: 58 artículos en medios impresos, Internet y canales de televisión; 86,000 accesos a nuestros volantes o anuncios de eventos; y una visita por los científicos del Smithsonian a la Lotería Nacional. Todo esto tuvo el potencial de llegar a un público estimado en 3 millones de personas. El valor estimado de las relaciones públicas del esfuerzo de los medios de comunicación era más de \$ 85,000.





Nuevo Centro de Conservación e Investigación de Anfibios de Gamboa



Heidi Ross con crías *Atelopus* en el anexo Minera en EVACC.



Nueva instalación para anfibios en Gamboa



Carrera La Dorada organizada por Caminando Panamá



Equipo de la Rana de Gamboa



Renacuajos de rana dardo *Geminis Adinobates geminisae*

INFORME FINANCIERO PARA EL AÑO 2015

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Propósito	Gastos 2015
<i>Houston Zoo and EVACC donors</i>	Salarios y costos de operación EVACC	\$ 63,150
<i>Minera Panama</i>	Salarios y costos de operación EVACC & Gamboa y Expediciones Donoso	\$ 415,125
<i>BBVA</i>	Costos de operación del proyecto Panama	\$ 80,000
<i>USAID</i>	Costos finales de construcción de la instalación de Gamboa	\$ 166,829
<i>Zoo New England</i>	<i>Salarios</i>	\$ 20,000
<i>Cheyenne Mountain Zoo</i>	<i>Salarios</i>	\$ 20,000
<i>USFWS</i>	Investigación para la curación	\$ 36,900
<i>SCBI and donors</i>	Salario y viático del Coordinador, Profesional de pos-doctorado	\$150,000
		\$ 952,004



Donantes

Además de las contribuciones de los socios del proyecto, estamos agradecidos a los siguientes donantes, quienes hicieron contribuciones adicionales al proyecto directamente o a través de el Houston Zoo: Buffalo Zoo, David Castro, Dickerson Park Zoo, Susan and Frank Mars, George and Mary Rabb Foundation, the Wood Tiger Foundation, the Waltham Foundation, The Shared Earth Foundation, The Anele Kolohe Foundation.

Contribuciones En Línea

Nuestro sincero agradecimiento a las siguientes personas, quienes contribuyeron en línea con \$25 o más: Heather Comfort, Kenneth Foster, Brian Gratwicke, Cindy Hoffman, Fred Kromm, Gladwyn Leiman, Peter MacPherson, Sophie Redfern, Iain Robertson, Julio Rodriguez, Virginia Salzman, Edward Samuel, Howard Schloss, Eric Stubbs.

Festival Rana Dorada 2014

National Science Foundation, Rachel Page, Mike Ryan, Ryan Taylor, Fundacion Smithsonian, Jamie Voyles, Multiplaza, Oferta Simple, EVACC, SENACYT.

Publicaciones Científicas Relacionadas al Proyecto PARC en el 2015

Gratwicke B., Ross H., Batista A., Chaves G., Crawford A.J., Elizondo L., Estrada A., Evans M., Garelle, D., Guerrel J., Hertz A., Hughey M., Jaramillo C. A., Klocke B., Mandica M., Medina D., Richards-Zawacki C. L, Ryan M. J, Sosa-Bartuano A., Voyles J., Walker B., Woodhams D. C., and R. Ibáñez (2015). Evaluating the probability of avoiding disease-related extinctions of Panamanian amphibians through captive breeding programs. *Animal Conservation*. DOI: 10.1111/acv.12249

Belden LK, Hughey MC, Rebollar EA, Umile TP, Loftus SC, Burzynski EA, Minbiole KPC, House LL, Jensen RV, Becker MH, Walke JB, Medina D, Ibáñez R and Harris RN (2015) Panamanian frog species host unique skin bacterial communities. *Front. Microbiol.* 6:1171. doi: 10.3389/fmicb.2015.01171

Rebollar EA, Hughey MZ, Medina D, Harris RN, Ibáñez R and Belden LK (2015) Skin bacterial diversity of Panamanian frogs is associated with host susceptibility and presence of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *ISME Journal*. doi:10.1038/ismej.2015.234

Becker, Matthew H., Walke, Jenifer B., Cikanek, Shawna, Savage, Anna E., Mattheus, Nichole, Santiago, Celina N., Minbiole, Kevin P. C., Harris, Reid N., Belden, Lisa K. and Gratwicke, Brian. 2015. Composition of symbiotic bacteria predicts survival in Panamanian golden frogs infected with a lethal fungus, *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 282: 20142881.



*Jorge Guerrel con un montaje experimental de cría de renacuajos para investigar el efecto de la proteína sobre el crecimiento de renacuajo *Atelopus*, financiado por la Fundación de Waltham.*

Comité Directivo

Bob Chastain, Presidente y Director Ejecutivo del Cheyenne Mountain Zoo;
Rick Barongi, Director Ejecutivo del Houston Zoo;
Steve Monfort, Director del Smithsonian Conservation Biology Institute;
Matthew Larsen, Director del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales;
John Linehan, Presidente y Director Ejecutivo del Zoo New England.

Personal

Científico Principal y Coordinador Internacional - Dr. Brian Gratwicke
Director del Proyecto en Panamá - Dr. Roberto Ibáñez
Director del Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa - Jorge Guerrel.
Personal Técnico - Nair Cabezón, Lanki Cheucarama, Rigoberto Díaz, Nancy Fairchild, Estefany Illueca.

Directora del Centro de Conservación de Anfibios de El Valle - Heidi Ross.
Personal Técnico - Milagro González, Yeisson Muñoz, Brad Nissen, Fernando Sánchez.
Personal de Apoyo de Minera Panamá - Diana Troetsch, Abileth González, Edgardo Griffith.

Comité de Implementación

Dra. Della Garelle Cheyenne Mountain Zoo; Peter Riger Houston Zoo; Dr. Brian Gratwicke Smithsonian Conservation Biology Institute, Matthew Evans Smithsonian's National Zoological Park; Dr. Roberto Ibáñez, Jorge Guerrel & Heidi Ross Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales; Dr. Eric Baitchman Zoo New England; Dr. Brad Wilson.

Voluntarios en el 2015

Estamos muy agradecidos, por su generosa ayuda, a los siguientes voluntarios: Erick Barria, Antonio Delgado Velayos, Wong Chuk Kwan, Juan Antonio Licea, Jordi Maggi, and Joe Porter.

Festival Rana Dorada 2015

Comité Organizador: Sharon Ryan, Crystal Dimiceli, Nelly Florez, Sonia Tejada, Alvaro Gonzalez, Jimena Pitty, Rigoberto Diaz, Roberto Ibanez, Adrian Benedetti, Ana Endara, Sean Mattson, Carlos Celis, Ana Lucrecia Arosemena, Heidi Ross, Rebecca Rissanen. **Voluntarios:** Karold Agrioyanis, Asquena Algilar, Kary Almengor, Carla Baldan, Haydee Basto, Kiria Berdiales, Karen Blackall, Angelica Casaretto, Manuel Chanis, Crystal Di Miceli, Rigoberto Díaz, Angie Estrada, Nancy Fairchild, Nelly Flórez, Anna Frogge, Maria Garcia, Katherine Gomez, Katherine Gonzalez, Lina Gonzalez, Jorge Guerrel, Wendy Guerrero, Maria Gutierrez, Jeymmi Hinds, Beth King, Marina Leccesse, Ana Lesne, Adrian Lezcano, Gisselle Liao, Katherine Lievano, Alicia Mata, Juan Murillo, Florencia Nunez, Emmy Quintero, Emigdio Romero, Ana Matilde Ruiz, Sharon Ryan, Ramiro Solis, Sonia Tejada, Nicole Thompson, Francis Torres, Katie Uckele, Pino Yesuri.

Agradecimientos Ministerio de Ambiente de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute, Fundacion Smithsonian, El Valle Amphibian Conservation Center, Panama Amphibian Rescue and Conservation Project, La Rana Dorada Pub, SENACYT, USAID, National Science Foundation, APRADAP, Uber, Biomuseo, Under Cover Rain Boots, Oferta simple, Stratego, Multiplaza Pacifico, North Face, Caminando Panama.



Agradecimientos

Estamos muy agradecidos a las siguientes personas y organizaciones, por su apoyo y ayuda inestimables y su asesoramiento en el diseño y ejecución de este proyecto: George Angehr, Judith Ayers, Pamela Baker-Masson, Kevin Barrett, Lisa Barnett, Abel Batista, Matt Becker, Lisa Belden, Nicole Bernat, Adrián Benedetti, Ed Bronikowski, David Castro, Gerardo Chaves Cordero, Andrew J. Crawford, Lesli Creedon, Lupo del Bono, Maria Delsasi, Yolanda Eleta, Luis Guardia, Angie Estrada, Matt Evans, Rob Fleischer, Nelly Flores, Marie Francey, Reid Harris, Andreas Hertz, César Jaramillo, Blake Klocke, Virginia Kromm, Luis Elizondo, Myra Hughey, Dennis Kelly, Mark Mandica, Daniel Medina, Annalisa Meyer, Cathi Morrison, Jorge Motta, Jim Murphy, Aquiles Navarro, The North Face, Orosman & Co., Marcella Paz, Allan Pessier, Vicky Poole, Maria Quintero, Rick Quintero, George Rabb, Corinne Richards-Zawacki, Lindsay Renick-Mayer, Louise Rollins-Smith, Derek Ross, Mason J Ryan, Sharon Ryan, Oris Sanjur, Anna Savage, Ed Smith, Ruth Stolk, Ángel Sosa, Raineldo Urriola, Carolina Vásquez, Jamie Voyles, Dave Wildt, Benjamin Walker, Alyssa Wetterau & Douglas C. Woodhams.

