



PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS RANAS ARLEQUÍN (ATELOPUS) 2021 — 2041



INICIATIVA DE SUPERVIVENCIA ATELOPUS GRUPO DE TRABAJO DE ATELOPUS DEL ASG DE LA UICN



Autores: Lina M. Valencia¹ y Luis F. Marin da Fonte^{2,3}

¹Re:wild (antes Global Wildlife Conservation), ²Amphibian Survival Alliance, ³ Grupo de Especialistas en Anfibios de la UICN para Brasil

Imagen de portada y de esta página: © Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

Revisores (en orden alfabético): Jose Barros⁴, Gina Della Togna^{5,6,7}, Brian Gratwicke⁸, Juan M. Guayasamin^{9,10}, Enrique La Marca^{11,12}, Margarita Lampo¹³, Stefan Lötters¹⁴, Andrés Merino-Vireti¹⁵, Andrea Teran¹⁶, Jamie Voyles¹⁷

⁴Fundación Atelopus, Colombia, ⁵Universidad Interamericana de Panamá, Panamá, ⁶Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá, ⁷IUCN SSC ASG Biobanking Working Group Coordinator, ⁸Smithsonian Conservation Biology Institute, USA, ⁹Universidad San Francisco de Quito, Ecuador, ¹⁰University of North Carolina at Chapel Hill, USA, ¹¹Universidad de Los Andes, Venezuela, ¹²Rescue of Endangered Venezuelan Amphibians (REVA) Conservation Center, Venezuela, ¹³Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Venezuela, ¹⁴Trier University, Germany, ¹⁵Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador, ¹⁶Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios, Ecuador, ¹⁷University of Nevada, USA.

Coordinador de la Iniciativa de Supervivencia Atelopus: Luis F. Marin da Fonte
Grupo de Trabajo Atelopus del ASG de la UICN (en orden alfabético): José Barros, Gina Della Togna, Edgardo Griffith, Juan M. Guayasamin, Margarita Lampo, Stefan Lötters, Luis F. Marin da Fonte, Lindsay Renick-Mayer, Carlos Martínez-Rivera y Lina M Valencia.

Colaboradores: ver página 43

Cita: Valencia, L.M. y Fonte, L.F.M. 2021. Plan de Acción para la Conservación de la Rana Arlequín (*Atelopus*) (2021-2041). Iniciativa de Supervivencia Atelopus, 52 pp.

Diseño: Carrie Stengel y Jessica Avanihar, Re:wild

Disponible en: www.atelopus.org y <https://www.iucn-amphibians.org/working-groups/task-forces/atelopus-task-force/>

Financiación: Esta publicación ha sido posible gracias a Re:wild, Smithsonian Conservation Biology Institute, Philadelphia Zoo, the Zoological Society for the Conservation of Species and Populations (Zoologische Gesellschaft für Arten- und Populationsschutz, ZGAP), and the German Society for Herpetology and Herpetoculture (Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, DGHT), y Parque Explora (Medellín).

Valoramos mucho la equidad, la diversidad y la inclusión (EDI). Reconocemos la diversidad de amenazas y soluciones para *Atelopus*, y por tanto hemos convocado a miembros de diferentes países (la mayoría de América del Sur y Central, donde las ranas arlequín están distribuidas), orígenes, culturas, etapas profesionales y de género en el desarrollo de este plan. Nos hemos esforzado para dar voz a grupos tradicionalmente marginados como las mujeres, las comunidades indígenas y locales y nuevas generaciones, y nuestro objetivo es fomentar la inclusión y representación de estos grupos en el liderazgo y la toma de decisiones. Este Plan de Acción se ha creado teniendo en cuenta las mejores prácticas del EDI.



TABLA DE CONTENIDOS



04	PRÓLOGO
05	RESUMEN EJECUTIVO
07	AGRADECIMIENTOS
08	INTRODUCCIÓN
08	<i>Crisis Extinción Anfibios</i>
08	<i>Ranas Arlequín, Joyas del Neotrópico</i>
09	<i>Género en Estado Crítico</i>
10	<i>Amenazas</i>
13	JUSTIFICACIÓN & OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN
14	PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN TODA EL RANGO DE DISTRIBUCIÓN
15	<i>Obj 1. Conocimiento de Línea Base</i>
21	<i>Obj 2. Poblaciones Viabes en Hábitats Naturales</i>
25	<i>Obj 3. Programas de Reproducción en Cautiverio</i>
31	<i>Obj 4. Mayor Visibilidad del Género</i>
35	<i>Obj 5. Colaboración y Participación Múltiple Actores</i>
40	REFERENCIAS
43	COLABORADORES
44	APÉNDICE
44	<i>Resumen Necesidades Financieras</i>
48	<i>Lista de Especies</i>

PRÓLOGO

Anne Baker¹, Ariadne Angulo², y Candace Hansen-Hendrikx³

¹Amphibian Ark, ²IUCN SSC Grupo de Especialistas en Anfibios, ³Amphibian Survival Alliance

Desde el comienzo de nuestra conciencia colectiva sobre la disminución y extinción de anfibios a nivel mundial, el género neotropical *Atelopus* se ha convertido en el emblema de la crisis de la biodiversidad de anfibios. Con casi 100 especies reconocidas para la ciencia y unas dos docenas de posibles especies candidatas adicionales, es un grupo de amplia distribución en las Américas, que se extiende hacia el norte desde Bolivia hasta Costa Rica y hacia el este hasta el Escudo Guayanés, ocupando arroyos, bosques húmedos de tierras bajas, bosques nublados y páramos andinos, desde el nivel del mar hasta muy por encima de la línea de árboles. Podría decirse que un importante hotspot de riqueza específica de *Atelopus* se encuentra en los Andes.

Según los relatos de herpetólogos y miembros de comunidades locales, hasta la década de los años 90 muchas especies de ranas arlequín solían ser muy comunes e incluso abundantes. Pero empezaron a desaparecer misteriosamente, independientemente del país, del hábitat y de si se encontraban o no en áreas protegidas. De las 99 especies descritas, 94 han sido evaluadas según su riesgo de extinción por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, y 78 (casi el 83%) especies se encuentran en una categoría de amenaza.

Este plan identifica los tipos de amenazas a los que puede enfrentarse el género *Atelopus* en toda su área de distribución. Aunque el drástico declive de las poblaciones, incluso en áreas protegidas, sugiere que el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* puede ser un factor crítico, dada la dificultad de eliminar el quítrido en las poblaciones silvestres es importante considerar que la eliminación o reducción de otras amenazas, como la contaminación o la degradación del hábitat, puede permitir a algunos individuos crear con éxito una defensa contra el quítrido. Cuando las poblaciones son lo suficientemente grandes el empleo de una estrategia de este tipo, así como la documentación e intercambio de los resultados, puede suponer beneficios sustanciales para la conservación de *Atelopus*.

Cuando las poblaciones son pequeñas y su supervivencia en la naturaleza es poco probable, las colonias de rescate en cautiverio pueden ser la única opción para la supervivencia de una especie. Varias especies de *Atelopus* se han criado con éxito en este tipo de colonias y los protocolos de cría existentes pueden servir de orientación a las organizaciones que plantean realizar esfuerzos de cría *ex situ*. En el caso de las especies de rescate, la combinación de los esfuerzos de cría *ex situ* junto con la mitigación de las amenazas *in situ* será la clave para lograr el objetivo final que los *Atelopus* prosperen en sus hábitats naturales.

El éxito de la conservación de *Atelopus* debe usar como fundamento este plan para desarrollar planes de acción específicos para especies o grupos de especies en áreas determinadas. La puesta en marcha de este plan a múltiples niveles exige aprovechar las fortalezas, los recursos y la experiencia de cada uno de nosotros en un enfoque coordinado y de colaboración. La comunicación y el intercambio tanto de éxitos como de fracasos serán fundamentales para sacar a las ranas arlequín del borde de la extinción y seguir mejorando su estado de conservación para las generaciones venideras.

Si nos unimos en torno a este plan, podemos lograr un impacto de conservación mucho mayor al que cualquier individuo u organización podría lograr por sí solo.

Pongámonos manos a la obra!



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

RESUMEN EJECUTIVO

Con casi 100 especies distribuidas a través de todo el Neotrópico, desde Costa Rica hasta Bolivia y al este hacia la Guayana Francesa, las ranas arlequín (*Atelopus* spp.) se encuentran entre los anfibios más amenazados del mundo. Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, casi el 90% de las especies de *Atelopus* están amenazadas de extinción, con un 40% de las especies consideradas como posiblemente extintas en la naturaleza y cuatro especies consideradas extintas. En las últimas décadas, muchas especies de *Atelopus* han sufrido graves declives poblacionales y extinciones en toda su rango de distribución. La principal amenaza que probablemente esté provocando este declive es la enfermedad letal quitridiomycosis, causada por el hongo quitridio de los anfibios, *Batrachochytrium dendrobatidis*. La disminución poblacional inducida por la enfermedad puede verse agravada por amenazas antropogénicas como son la pérdida y degradación del hábitat, los efectos del cambio climático y los riesgos inherentes de tener distribuciones muy restringidas. Para el 2021, aproximadamente el 40% de las especies de *Atelopus* han desaparecido de sus localidades conocidas y no se han visto desde principios de la década de los 2000s, a pesar de los esfuerzos para buscarlas. Sin embargo, los recientes redescubrimientos de especies de *Atelopus* en la naturaleza, especies que antes se creían perdidas, nos dan esperanza de que aún estamos a tiempo de salvar a las ranas arlequín del borde de la extinción.

Las ranas arlequín son especialmente sensibles a la modificación de su hábitat, a los cambios ambientales y a las enfermedades infecciosas, lo que las convierte en importantes especies centinela en los ecosistemas terrestres y de agua dulce en donde viven. Su presencia es un indicador de la calidad del agua y de la salud de los ecosistemas, y su desaparición podría dar un aviso temprano para los seres humanos de posibles condiciones ambientales no saludables. Garantizar la protección de las ranas arlequín y las zonas en las que viven puede ayudar a asegurar que estos ecosistemas, que proporcionan agua a decenas de millones de personas en las principales ciudades de su distribución, permanezcan intactos y saludables a largo plazo.

A pesar de las graves amenazas a las que se enfrentan las ranas arlequín en toda su rango de distribución, estos animales son poco conocidos. La mayoría de las especies y poblaciones de *Atelopus* han sido insuficientemente estudiadas y monitoreadas, y su capacidad para recuperarse después de un declive poblacional es poco conocido. Afortunadamente, algunos programas nacionales de conservación *ex situ* han conseguido mantener y criar en cautiverio especies de *Atelopus* amenazadas. Sin embargo, para avanzar eficazmente en la conservación de las ranas arlequín, se necesitan acciones coordinadas dentro de cada país así como en toda su rango de distribución.

En respuesta a la crisis de los *Atelopus*, personas y organizaciones de diferentes países han unido esfuerzos para establecer la **Iniciativa de Supervivencia *Atelopus* (ASI)** con el fin de evitar la extinción de las ranas arlequín y mejorar su estado de conservación. Este esfuerzo de colaboración une y moviliza a un amplio espectro de actores nacionales e internacionales para implementar medidas de conservación sustanciales y a largo plazo en toda el rango de distribución con el fin de evitar la extinción de este grupo de anfibios único y muy amenazado.

En Noviembre de 2019, 38 participantes de 11 países, incluidos 7 en los que habitan ranas arlequín, representando organizaciones no gubernamentales de conservación (ONGs), instituciones académicas y de investigación, instituciones gubernamentales, la sociedad civil y organizaciones donantes, trabajaron juntos para determinar las acciones necesarias para garantizar la supervivencia y la recuperación de las ranas arlequín. Este taller dio lugar a la creación de la ASI, y sus miembros fundadores identificaron y priorizaron conjuntamente las acciones estratégicas claves y necesarias para salvar el género, las cuales están reflejadas en el presente documento.

El Plan de Acción para la Conservación de la Ranas Arlequín (*Atelopus*) (HarleCAP) propone estrategias concretas para abordar la conservación del género *Atelopus* mediante el desarrollo conjunto de estrategias de manejo y acciones de conservación dirigidas, acordadas y aplicadas por todas las partes responsables, ya sea dentro o fuera del rango distribución natural de las ranas arlequín.

El HarleCAP delinea las prioridades de conservación en toda el rango de distribución del género e identifica las necesidades a nivel local, nacional, regional e internacional que deberían implementarse en los próximos 20 años (2021-2041) para lograr esta visión:

“Las ranas arlequín, anfibios emblemáticos y joyas del Neotrópico, se conservan mediante la participación colaborativa de las partes interesadas que producen conocimiento de línea base, mitigan las amenazas que afectan al género y promueven la importancia cultural y biológica de *Atelopus*”.

Para lograr esta visión antes del 2041, cuando celebremos el aniversario 200 de la descripción del género *Atelopus*, el HarleCAP establece cinco objetivos:

- 1) Producir conocimiento de línea base,
- 2) Garantizar poblaciones viables en hábitats naturales,
- 3) Mantener y manejar colonias de rescate (CSC),
- 4) Aumentar la visibilidad de *Atelopus*, y
- 5) Crear mecanismos de colaboración y participación de múltiples partes interesadas.

Este Plan de Acción surge de la preocupación expresada por las partes interesadas respecto a la falta de coordinación y la escasa comunicación para desarrollar eficazmente esfuerzos de conservación colaborativos para sacar a las especies de *Atelopus* del borde de la extinción.

El Plan destaca y promueve las formas en que las partes interesadas pueden sincronizar sus esfuerzos e intercambiar recursos, conocimientos y capacidades a través de la coordinación regional, y con enfoques inter y multidisciplinarios para conservar las ranas arlequín. Con este objetivo, el HarleCAP recalca la necesidad de desarrollar un conjunto de acciones a nivel de toda el rango de distribución del género que se implementen localmente, teniendo en cuenta las realidades sociales, políticas y culturales de cada país.

Por último, el HarleCAP pretende ser costo-efectivo, sencillo y dinámico, enmarcado en un sistema de monitoreo y evaluación que actualice la pertinencia de las prioridades y estrategias, actualizando los objetivos y las acciones a medida que evolucionen las amenazas y los éxitos de conservación en toda la región.



AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del HarleCAP contó con el generoso apoyo de Re:wild (antes Global Wildlife Conservation). El Parque Explora acogió el taller regional de Medellín (Colombia), financiado por Re:wild, el Smithsonian Conservation Biology Institute y la Shared Earth Foundation, el Zoológico de Filadelfia, la Sociedad Zoológica para la Conservación de Especies y Poblaciones (Zoologische Gesellschaft für Arten- und Populationsschutz, ZGAP) y la Sociedad Alemana de Herpetología y Herpetocultura (Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, DGHT), con el apoyo técnico del Grupo de Especialistas en Anfibios (ASG) de la SSC de la UICN, el Arca de Anfibios (AARK) y el Amphibian Survival Alliance (ASA). Re:wild ha apoyado el diseño gráfico de este documento.

El HarleCAP no habría sido posible sin la participación activa, los aportes y los comentarios de la Iniciativa de Supervivencia *Atelopus* y sus miembros que asistieron al taller de Medellín, incluyendo el Grupo de Trabajo *Atelopus* y otros miembros que contribuyeron (lista en la página 43), y sin las innumerables contribuciones de tantas personas que viven y trabajan en los países del rango de distribución de *Atelopus* (funcionarios gubernamentales, miembros de la comunidad, guardabosques, responsables políticos, científicos, entre muchos otros), que han contribuido a la conservación de las ranas arlequín y sus hábitats durante décadas.

Agradecemos a la presidenta del Grupo de Especialistas en Anfibios (ASG) de la SSC de la UICN, Ariadne Angulo, a la Oficial de Programa del ASG, Sally Wren, al Grupo de Trabajo *Atelopus* del ASG de la UICN y al Arca de los Anfibios, especialmente a Anne Baker y Luis Carrillo, por su orientación y apoyo durante el desarrollo de este Plan. También agradecemos a Barney Long, Kelsey Neam y Jennifer Luedtke de Re:wild, quienes han contribuido generosamente con su experiencia en la revisión de secciones de este Plan de Acción, y por ayudar a movilizar el apoyo para el mismo.



INTRODUCCIÓN

Crisis Extinción Anfibios

Los anfibios se han convertido en el emblema de la actual crisis de extinción masiva (1-3). En los últimos 20-40 años, las poblaciones de anfibios han sufrido declives poblacionales precipitados y alarmantes, así como mortalidades masivas (4-11). En la actualidad, de las 7.212 especies de anfibios evaluadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) -de un total de 8.372 especies descritas (12)-, un número alarmante de 2.442 especies están globalmente amenazadas de extinción (13). De las 2.330 especies catalogadas como Datos Insuficientes (DD) o no evaluadas por la UICN, aproximadamente el 50% pueden estar amenazadas (14). En total, las estimaciones sugieren que el 41% de todos los anfibios están en un alto riesgo de extinción, lo que supone una proporción excepcionalmente alta en comparación con las aves (14%) y los mamíferos (26%) (13). A la cabeza de la lista está *Atelopus* (ranas arlequín), uno de los géneros de anfibios más amenazados del planeta.

Ranas Arlequín, Joyas del Neotrópico

Atelopus es un género muy diverso (99 especies descritas y aproximadamente 29 por describir) con una amplia distribución en el Neotrópico. Estos anfibios se distribuyen en 11 países de Centro y Sur América, desde Costa Rica hasta Bolivia, y hacia el este a través de la cuenca del Amazonas hasta el este del Escudo Guyanés (Fig. 1). En muchos países, las ranas arlequín tienen un enorme valor cultural. Para las comunidades indígenas Arhuaco de la Sierra Nevada de Santa Marta, en Colombia, las ranas arlequín son consideradas como guardianes del agua, símbolos de fertilidad e indicadores de las condiciones ambientales. En el altiplano andino del Ecuador, los Kichwas utilizaban las ranas arlequín, o “jambatos”, en su medicina popular tradicional para curar las verrugas, la sarna y los dolores de cabeza. En Panamá, la llamativa rana dorada se ha considerado un símbolo de fortuna desde la época precolombina. En la actualidad se considera el animal nacional, y se encuentra en billetes de lotería, en las obras de arte de los mercados y se celebra anualmente el “Día de la Rana Dorada” (el 14 de Agosto) como decreto nacional.



FIG 1. RANGO DE DISTRIBUCIÓN

Las ranas arlequín se encuentran entre los 0 y 4.800 metros sobre el nivel del mar (msnm) en una gran variedad de hábitats, desde los bosques húmedos tropicales de la costa Pacífica y la cuenca del Amazonas hasta las regiones montañosas y los páramos de los Andes. La mayoría de las especies de *Atelopus* viven en elevaciones medias y altas por encima de los 1.500 msnm, con un pequeño número de especies restringidas a elevaciones por encima de los 3.000 msnm, un entorno comúnmente asociado con la disminución de anfibios (1, 15-18).

Las ranas arlequín suelen ser de tamaño pequeño a mediano (20-60 mm), y muchas de las especies tienen colores de advertencia brillantes y de contraste que anuncian potentes toxinas cutáneas (19-22). Son típicamente diurnas y muchas de ellas se encuentran en las proximidades de los arroyos durante todo el año, mientras que otras se encuentran dentro del bosque (15). Todas las ranas

arlequín se agrupan a lo largo de pequeños arroyos para reproducirse, y los machos de varias especies muestran fidelidad y territorialidad (4, 15, 23-28). Los renacuajos están morfológicamente adaptados a vivir en condiciones lóxicas y desarrollan un gran órgano de succión abdominal (15, 29, 30).

Actualmente, el género *Atelopus* está compuesto por 99 especies descritas (Apéndice, Fig. 2) y la mayoría de ellas tienen áreas de distribución geográfica bastante pequeñas, a veces confinadas a una sola quebrada (15). Al menos 22 especies se conocen de una sola población dentro de un estrecho rango altitudinal (9, 15, 31), mientras que al menos 38 se conocen de un máximo de dos poblaciones (ASI, *sin publicar*). En los últimos 20 años, los científicos han descrito 25 nuevas especies de *Atelopus* y se estima que 29 especies permanecen sin describir, lo que podría suponer un total de 128 especies a nivel mundial (ASI, *sin publicar*). A medida que continúe el trabajo de campo y el estudio de los especímenes en los museos, así como de genética molecular, los científicos esperan descubrir más especies (e.g. 32-33). Paradójicamente, así como numerosas especies de este género siguen sin ser nombradas y descritas para la ciencia, todo el género puede estar cerca de la extinción.

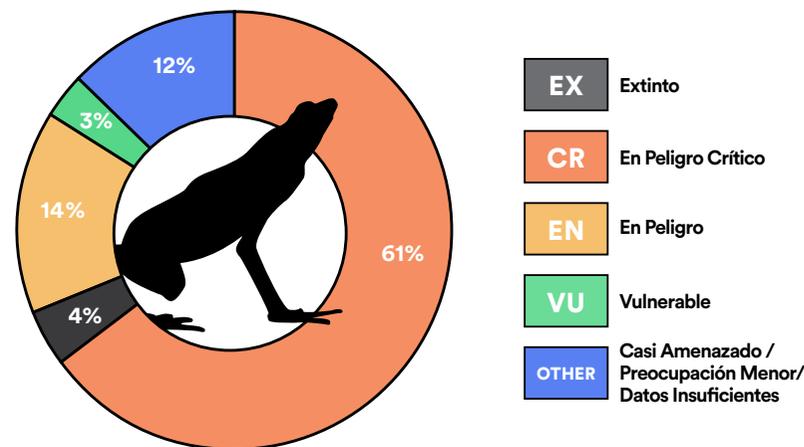


FIG 3. CATEGORÍAS AMENAZA UICN



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

FIG 2. SELECCIÓN DE ATELOPUS

Género en Estado Crítico

A pesar de su importancia biológica, ecológica y cultural y de su valor intrínseco, un número alarmante de especies de *Atelopus* está en peligro. En la actualidad, el 83% de las 94 especies evaluadas por la UICN (13) están globalmente amenazadas de extinción, el 73% están en declive y las estimaciones sugieren que hasta el 90% podrían estar en riesgo elevado de extinción (Fig. 3, Apéndice). Aunque sólo cuatro especies de *Atelopus* se consideran extintas, se sospecha que otras 36 están posiblemente extintas en la naturaleza (13), y muchas poblaciones están notablemente reducidas en sus hábitats naturales o sólo sobreviven en cautiverio.

La mayoría de las especies de *Atelopus* son microendémicas y sus poblaciones, bastante reducidas, se encuentran en zonas extremadamente restringidas, a menudo en ecosistemas montañosos. Esto junto a sus etapas de vida acuática, las hace especialmente susceptibles a una multitud de amenazas.

Investigaciones anteriores han confirmado la disminución de varias especies de *Atelopus* en Costa Rica (26), Panamá (5, 34), Venezuela (35, 36) y Ecuador (27, 37, 38), incluyendo graves declives poblacionales en hábitats no perturbados

y prístinos. Se ha reportado comparativamente menos información sobre el estado de las poblaciones en países como Colombia y Perú donde las especies de *Atelopus* pueden estar disminuyendo (39, 40). En otros países como Brasil y Guayana Francesa y en ciertas regiones de Colombia, muchas poblaciones parecen estar comparativamente bien (13, 41, L.A. Rueda *com. pers.*). Los estudios sistemáticos del género han encontrado que muchas poblaciones de *Atelopus* han desaparecido de sus localidades conocidas y no han sido vistas durante las últimas dos décadas o más, a pesar de los esfuerzos para encontrarlas (9, 13). En conjunto, la evidencia disponible sugiere que el género *Atelopus* se encuentra en una situación crítica y que un declive rápido y aún poco explicado puede estar llevando al género a la extinción.

Amenazas

Las ranas arlequín se ven afectadas por una multitud de amenazas, como las enfermedades infecciosas, la pérdida y degradación del hábitat, las especies invasoras, la colección ilegal, la contaminación y el cambio climático (13). El HarleCAP se centra en lo que, colectiva y regionalmente, consideramos que son las principales amenazas que deben mitigarse en los próximos 20 años para garantizar la conservación de *Atelopus*.

Quitridiomycosis

La quitridiomycosis es una enfermedad infecciosa de la piel causada por el mortífero hongo quitridio de los anfibios *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) (42). Desde su descubrimiento en la década de los 90s, la quitridiomycosis ha sido determinada como la causa en la muerte masiva, el declive y la extinción de cientos de especies de anfibios (9, 17, 42-46, revisado en 11). Estudios de campo y de laboratorio, incluyendo la colección de cadáveres de ranas arlequín durante las mortandades masivas y el análisis de especímenes de museo recogidos justo antes de su desaparición, sugieren que este patógeno fúngico mortal es la causa próxima de varias extirpaciones o extinciones locales del género *Atelopus* (27, 36, 43, 44, 48-51, revisado en 9, 11, 17). Aunque se han confirmado declives poblacionales en alguna especie debido a la quitridiomycosis, la mayoría de las especies y poblaciones aún no han sido estudiadas para detectar la presencia de *Bd*. La falta de estudios sistemáticos poblacionales de largo plazo ha dificultado nuestra capacidad para evaluar si los declives poblacionales, e incluso las extinciones de *Atelopus*, fueron causados repentinamente por una enfermedad epidémica como la quitridiomycosis, o si los declives fueron graduales y provocados por otros factores sinérgicos. Estudios y muestreos recientes han

evidenciado una recuperación limitada de algunas especies de *Atelopus* después de que algunas poblaciones hayan disminuido drásticamente debido a la quitridiomycosis, así como evidencia de especies de *Atelopus* que coexisten con el hongo *Bd* (52-61).

Para hacer frente a las amenazas del hongo *Bd*, una de las acciones centrales del HarleCAP es desarrollar e implementar métodos innovadores para mitigar sus efectos devastadores sobre las poblaciones de *Atelopus*, y comprender la compleja dinámica patógeno-hospedero (climática y ambiental) y los mecanismos de resistencia de *Atelopus* al hongo *Bd* (e.g. el papel de las bacterias cutáneas con actividad anti-*Bd* o las secreciones cutáneas defensivas). Asimismo, el HarleCAP resalta la necesidad de implementar programas de vigilancia epidemiológica y demográfica a largo plazo en las poblaciones de *Atelopus*, no sólo para el hongo *Bd*, sino también para otras posibles enfermedades infecciosas emergentes, como el ranavirus.

Pérdida y Degradación del Hábitat:

La pérdida, fragmentación y degradación del hábitat a causa de la agricultura, la ganadería, la tala, la minería y el desarrollo de infraestructura, así como la contaminación del agua a causa de los contaminantes ambientales resultantes de actividades ilegales y legales, afectan negativamente a las poblaciones de *Atelopus* y a sus hábitats (9, 13). Aunque existe un consenso entre los expertos que la disminución de la cantidad y la calidad de hábitat es perjudicial para las poblaciones de ranas arlequín, se carece de conocimientos empíricos para entender el alcance de estos impactos. Los declives observados de *Atelopus* en hábitats no perturbados y protegidos indican que otras causas podrían estar implicadas en su desaparición (36, 37, 62).

Unido a esto, se desconocen en gran medida los efectos de la contaminación ambiental en los declives poblacionales de *Atelopus* (9), aunque se sospecha que la contaminación derivada de la minería por oro y agricultura ha contribuido al declive poblacional de *A. peruensis* en Perú (R. Schulte, *com. pers.*) y de *A. nahumae* en Colombia (L.A. Rueda, *com. pers.*) respectivamente. Es necesario realizar investigaciones específicas sobre los efectos de los contaminantes y de la destrucción del hábitat en *Atelopus*, y en la mayoría de las demás especies de anfibios neotropicales. Dado que la pérdida y la degradación del hábitat es una de las principales causas de la disminución y la extinción de los anfibios a nivel mundial, una de las acciones claves del HarleCAP está dirigida a promover la protección y la restauración de los bosques nativos y las cuencas hidrográficas



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

en toda el rango de distribución de *Atelopus* mediante la implementación de estrategias para mitigar amenazas de la mano de las comunidades locales y el establecimiento de áreas protegidas.

Trucha Arco Iris:

En Venezuela, Ecuador y Colombia, varios estudios han asociado la presencia de la trucha arco iris introducida (*Oncorhynchus* sp. y *Salmo* sp.) con la disminución de las poblaciones de *Atelopus* (27, 63, 64). Estas especies invasoras presentan una amenaza para los anfibios, ya que se alimentan de sus renacuajos y pueden actuar como vectores de enfermedades (65). Aunque es posible que la introducción de la trucha arco iris en cuerpos de agua haya causado reducciones localizadas de poblaciones de *Atelopus*, es poco probable que éste sea un factor principal en los declives observados para todo el género (66), ya que algunas poblaciones de *Atelopus* en Panamá, Ecuador y Venezuela han coexistido con la trucha arco iris durante varias décadas antes de que se observaran declives notables (9, 27). Para hacer frente a los posibles efectos adversos de las especies invasoras sobre *Atelopus*, el HarleCAP recalca la necesidad de poner en marcha proyectos de investigación focalizados para entender cómo interactúa esta amenaza con otros factores, así como reforzar los mecanismos de protección mediante estrategias de erradicación.

Falta de Conocimientos y Esfuerzos

Aunque varias especies de *Atelopus* son coloridas y carismáticas, pocas especies han sido estudiadas en detalle, y la ecología, el comportamiento y el estado actual de las poblaciones de la mayoría de las especies siguen siendo poco conocidos. Numerosas especies no han sido vistas en muchos años, muchas localidades no han sido visitadas recientemente y algunas especies sólo se conocen por colecciones de hace varias décadas. La mayoría de los proyectos sobre *Atelopus* realizados hasta la fecha se han centrado en la investigación de unos pocos lugares y especies, y rara vez se han traducido en esfuerzos de conservación. Para el éxito de una estrategia de conservación de *Atelopus* es fundamental contar con evidencia científica sólida que ayude al manejo de la especie y a la elaboración de políticas ambientales. Por esta razón, una de las estrategias centrales del HarleCAP es la recopilación, producción y difusión de información científica necesaria para informar sobre el manejo *in situ* y *ex situ* de *Atelopus*. Esto incluye la evaluación del estado actual de las poblaciones de *Atelopus*, especialmente de las especies “perdidas” que no se han visto en varias décadas, así como la puesta en marcha de programas de monitoreo continuos de poblaciones remanentes, para comprender mejor la(s) causa(s) de los declives observados en el pasado y los mecanismos necesarios para asegurar su recuperación.

Falta de Coordinación y Colaboración

La conservación y manejo efectivo de *Atelopus* se ve limitado por la falta de colaboración, coordinación e intercambio de información sobre la investigación científica, las acciones de manejo y las metodologías entre las diferentes partes interesadas, lo que dificulta el aprendizaje de lecciones y la difusión de mejores prácticas. La coordinación y la comunicación adecuada son fundamentales para desarrollar un enfoque multidisciplinar holístico y sincronizado que saque a las ranas arlequín del borde de la extinción. En este sentido, el HarleCAP propone una estrategia para fortalecer la coordinación, el compromiso y la participación de las partes interesadas, con el fin de aumentar el número de proyectos orientados a la conservación aplicada, así como para mejorar y compartir las oportunidades de financiación y crear la capacidad necesaria en toda el rango de distribución para la conservación a largo plazo de *Atelopus*.

Invisibilidad

En todo el Neotrópico, las especies de *Atelopus* son poco conocidas por el público en general y su conservación e importancia biológica es generalmente ignorada. Aunque las ranas arlequín tienen importancia cultural en algunos lugares y se consideran animales hermosos y carismáticos, todavía hay poca conciencia sobre su estado de conservación, su belleza y su importancia. Además, la participación de las comunidades locales en los esfuerzos de conservación es limitada, lo que se traduce en poco apoyo político. La concientización del público y el aumento de la participación de la población local en los esfuerzos de conservación son fundamentales para garantizar el éxito de una estrategia de conservación. Por lo tanto, una de las acciones centrales del HarleCAP es elevar el perfil de *Atelopus*, posicionándolas como un género emblemático a través de campañas de comunicación y educación que aumenten la conciencia y el orgullo por las ranas arlequín. Además, este Plan pretende generar respaldo gubernamental de todos los países del rango de distribución para que promuevan la conservación de *Atelopus* a nivel local y nacional.

Falta de Capacidad

El futuro de muchas especies de *Atelopus* en la naturaleza no puede garantizarse en la actualidad, ya que algunas amenazas son demasiado grandes y no se sabe muy bien cómo reducirlas. Una de las estrategias claves para garantizar la supervivencia de algunas especies de *Atelopus* es “ganar tiempo” mediante el establecimiento de colonias de rescate en cautiverio, con el objetivo de reproducirlas para su reintroducción en la naturaleza. Por lo tanto, una de las prioridades del HarleCAP es ampliar los programas de cría y reproducción en cautiverio a todos los países del rango de distribución de *Atelopus* y para todas las especies amenazadas prioritarias, con el fin de garantizar la persistencia de las ranas arlequín de forma rentable y segura. Esto incluye la realización y actualización de evaluaciones de las necesidades de conservación de todas las especies de *Atelopus*, para determinar cuáles son prioritarias para la conservación *ex situ*, así como la creación de la capacidad técnica y científica para mantener poblaciones en cautiverio sostenibles en toda la región en la que se distribuye el género. Una comunidad coordinada que pueda compartir las mejores prácticas y las lecciones aprendidas de los programas de cría y reproducción en cautiverio, así como de reintroducción de especies prioritarias de *Atelopus* podría ayudar a mejorar el éxito y proporcionar la estabilidad que estos programas requieren a largo plazo.



JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN

A principios de la década de los 2000s, gracias a una iniciativa liderada por la “Red de Investigación y Análisis de los Anfibios Neotropicales” (RANA), un grupo de 75 científicos y conservacionistas que trabajan en *Atelopus* aunaron esfuerzos para revisar el estado de conservación y las amenazas sobre las especies de *Atelopus*, y presentaron una visión general de las principales acciones estratégicas necesarias para garantizar su conservación. El documento resultante (9) aportó pruebas claras de las catastróficas y generalizadas declives y extinciones de *Atelopus* y, por primera vez, puso de manifiesto el estado crítico de las ranas arlequín. Posteriormente, se sugirió la necesidad de un enfoque multidisciplinar para garantizar la supervivencia de las ranas arlequín (67). A pesar de estos primeros esfuerzos, y casi 15 años después, el estado de conservación del género *Atelopus* sigue siendo crítico y puede estar empeorando.

En los últimos años ha quedado claro que para salvar a las ranas arlequín de la extinción se necesitan urgentemente esfuerzos de conservación coordinados, en toda el rango de distribución y para todo el género, con las acciones más efectivas, tal y como se indica en este Plan de Acción. La implementación del HarleCAP no sólo mejorará la conservación de las ranas arlequín y de sus cuencas y bosques en el Neotrópico, sino que también protegerá un símbolo cultural para muchas comunidades y culturas de la región.

El objetivo del HarleCAP es unir y movilizar a los grupos de conservación locales, nacionales, regionales e internacionales, a los gobiernos, a las instituciones académicas, a los zoológicos, a las comunidades locales y a otras organizaciones y personas interesadas para implementar medidas de conservación significativas y a largo plazo en toda el rango de distribución de este grupo único de anfibios.

La Iniciativa de Supervivencia *Atelopus* concibió y desarrolló el HarleCAP como un esfuerzo colaborativo y dinámico que proporcionará una hoja de ruta para la conservación de *Atelopus* en toda el rango de distribución, el cual puede adaptarse y aplicarse localmente según las necesidades, oportunidades y circunstancias. Un esfuerzo coordinado que se adaptará y actualizará con la información colectada a partir del monitoreo de las poblaciones y los hábitats de las ranas arlequín, y con la evaluación constante de la eficacia de las medidas de conservación adoptadas.

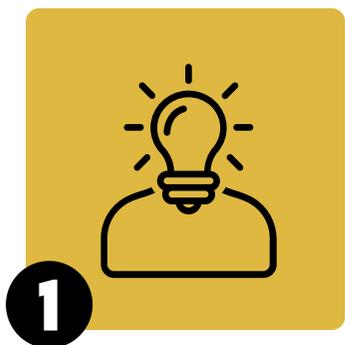
El HarleCAP se creó siguiendo el Manual de Planificación Estratégica para la Conservación de Especies de la UICN (68), las Directrices para la Planificación de la Conservación de Especies (69), el Enfoque de “One plan approach” de la UICN (70), y enmarcado en el Plan de Acción para la Conservación de Anfibios (71). Establece cinco metas específicas, medibles, alcanzables, realistas y limitadas en el tiempo (SMART) con objetivos y acciones asociadas -enmarcadas en una visión compartida por todas las partes interesadas- para mejorar la conservación de *Atelopus* en toda su rango de distribución durante los próximos 20 años (2021-2041).



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

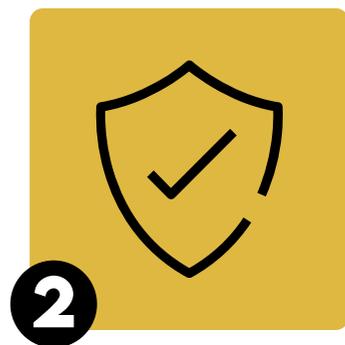
PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN TODA EL RANGO DE DISTRIBUCIÓN

Para evitar la extinción local de algunas especies de *Atelopus*, así como del todo el género, y mejorar la conservación de las ranas arlequín, se deben implementar las siguientes metas y objetivos en todo el rango de distribución, tanto a nivel de especie como de lugar. Las acciones específicas, los tiempos y las necesidades financieras requeridas para alcanzar estas metas dentro del marco temporal del HarleCAP (2021-2041) se incluyen en la siguiente sección y en el Apéndice.



1 PRODUCIR CONOCIMIENTO DE LÍNEA BASE

Recopilar y producir información científica clave sobre el estado poblacional actual, la historia natural y las amenazas a las poblaciones de *Atelopus*, para informar sobre su conservación y manejo tanto *in situ* como *ex situ*.



2 POBLACIONES VIABLES EN HÁBITATS NATURALES

Desarrollar y aplicar estrategias y protocolos innovadores para reducir los impactos de las principales amenazas que afectan a *Atelopus*, y así garantizar la viabilidad de poblaciones estables en sus hábitats naturales.



3 COLONIAS DE RESCATE (CSC)

Crear capacidades técnicas y científicas y compartir las mejores prácticas para implementar tecnologías de reproducción asistida y mantener poblaciones en cautiverio sostenibles de especies prioritarias, así como aplicar programas de reintroducción y de seguimiento posterior a la liberación, en los países de distribución de *Atelopus*.



4 AUMENTAR LA VISIBILIDAD DE ATELOPUS

Concientizar al público sobre *Atelopus* y promover las ranas arlequín como joyas de los bosques, páramos y arroyos del Neotrópico, convirtiéndolo en un género emblemático y en un símbolo internacional, regional y nacional de prosperidad, esperanza y biodiversidad.



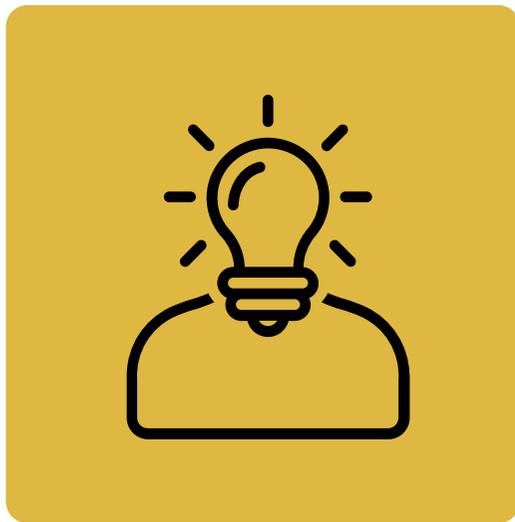
5 COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

Garantizar que la comunidad de conservación de *Atelopus* cuente con el apoyo técnico, logístico y financiero necesario para asegurar la conservación a largo plazo de las ranas arlequín mediante la colaboración y participación de actores clave de los sectores público y privado y del público en general.

OBJETIVO 1

PRODUCIR CONOCIMIENTO DE LÍNEA BASE

Recopilar y producir información científica clave sobre el estado poblacional actual, la historia natural y las amenazas a las poblaciones de *Atelopus*, para informar sobre su conservación y manejo tanto *in situ* como *ex situ*.



1.1

Evaluar el estado de las poblaciones de las especies de *Atelopus*, especialmente las que figuran como en Peligro Crítico y con Datos Insuficientes en la Lista Roja de la UICN, así como las especies descritas recientemente.

1.2

Desarrollar y aplicar un programa eficaz de búsqueda en campo de todas las especies de *Atelopus* "perdidas".

1.3

Promover el desarrollo de estudios taxonómicos de *Atelopus*.

1.4

Identificar los efectos directos e indirectos de las amenazas sobre las dinámicas poblacionales de *Atelopus* y su estado de conservación.

1.5

Recopilar, generar y difundir toda la información clave sobre la taxonomía actual, el estado poblacional, la historia natural, las amenazas y las necesidades de conservación de *Atelopus*, con el fin de informar y promover su conservación y gestión.



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

OBJETIVOS

OBJETIVO 1: PRODUCIR CONOCIMIENTO DE LÍNEA BASE

OBJETIVO 1.1

Evaluar el estado de las poblaciones de las especies de *Atelopus*, especialmente las que figuran como en Peligro Crítico y con Datos Insuficientes en la Lista Roja de la UICN, así como las especies descritas recientemente.

	Plazo Inmediato = 1-2 años
	Corto Plazo = hasta 5 años
	Mediano Plazo = 5-10 años
	Largo plazo = 11-20 años
	En Curso

ACCIÓN

1.1.1 Desarrollar, aplicar y reforzar los programas de monitoreo poblacional a largo plazo (comunitario o científico) de las poblaciones prioritarias de *Atelopus*

ACTIVIDADES

1. Recopilar datos sobre los programas de monitoreo de poblaciones existentes en la región (e.g. quién, dónde y qué especies)
2. Revisar los programas de monitoreo existentes e identificar las similitudes y diferencias entre los programas
3. Seleccionar y estandarizar los métodos de monitoreo poblacional (es decir, que puedan modificarse en función de las necesidades y oportunidades de cada equipo de investigación y/o del personal de las áreas protegidas, y que puedan adaptarse a cada especie del género) entre los miembros de la red de conservación de *Atelopus* para garantizar resultados comparables y repetibles
4. Involucrar a las instituciones gubernamentales (e.g., el servicio de parques nacionales) en los esfuerzos de monitoreo, ofreciendo oportunidades de formación al personal de los parques para aplicar los programas de monitoreo poblacional
5. Desarrollar y ofrecer oportunidades de capacitación sobre métodos de monitoreo poblacional, diseño de protocolos y análisis de datos para los miembros de la red de conservación de *Atelopus* y otras partes implicadas
6. Implementar programas de monitoreo a largo plazo en las especies de *Atelopus* priorizadas
7. Establecer un mecanismo de financiación para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los programas de monitoreo

TIEMPO

Plazo Inmediato
Plazo Inmediato
Plazo Inmediato
Corto Plazo
Corto Plazo
En Curso
En Curso

OBJETIVO 1.2

Desarrollar y aplicar un programa eficaz de búsqueda en campo de todas las especies de *Atelopus* “perdidas”.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
1.2.1 Recopilar y actualizar la información sobre el estado poblacional y de conservación, y los esfuerzos de búsqueda de las especies “perdidas” de <i>Atelopus</i>	1. Recopilar datos geográficos, ecológicos y del último reporte de las especies “perdidas” de <i>Atelopus</i> .	Plazo Inmediato
	2. Mapear las localidades históricas y los esfuerzos de búsqueda de los <i>Atelopus</i> “perdidos” y, cuando sea posible, desarrollar modelos de distribución de las especies	Plazo Inmediato
1.2.2 Priorizar las especies de <i>Atelopus</i> “perdidas” para realizar expediciones de búsqueda, según los esfuerzos anteriores, las oportunidades y las necesidades	1. Identificar áreas potenciales para realizar expediciones para buscar <i>Atelopus</i> “perdidos” basándose en los esfuerzos de búsqueda anteriores y en los reportes históricos	Plazo Inmediato
	2. Evaluar las condiciones sociales, económicas, logísticas y legales (e.g., permisos de investigación) para realizar expediciones en cada una de las posibles localidades de <i>Atelopus</i> “perdidas”	Plazo Inmediato
	3. Priorizar las especies y los lugares para realizar expediciones según las condiciones sociales, económicas, logísticas y legales	Plazo Inmediato
1.2.3 Desarrollar, coordinar y aplicar una estrategia de búsqueda de especies de <i>Atelopus</i> “perdidas” (tanto en ubicaciones históricas como nuevas) para mejorar el conocimiento sobre su distribución y su estado de población y conservación	1. Crear una base de datos de posibles fuentes de financiación	Plazo Inmediato
	2. Desarrollar y presentar propuestas de proyectos con los líderes, equipos y recursos necesarios asignados	Corto Plazo
	3. Realizar exploraciones de búsqueda	En Curso
1.2.4 Poner en marcha y reforzar las iniciativas de ciencia ciudadana para encontrar especies de <i>Atelopus</i> “perdidas” e identificar nuevas localidades o poblaciones	1. Establecer acuerdos de colaboración con entidades gubernamentales (a nivel local y nacional) para la implementación de programas de ciencia ciudadana y participación comunitaria	En Curso
	2. Desarrollar y poner en práctica proyectos de educación e investigación de <i>Atelopus</i> con participación de la comunidad	En Curso
	3. Poner en marcha iniciativas comunitarias en colaboración con las entidades gubernamentales y las comunidades locales para buscar las poblaciones “perdidas” de <i>Atelopus</i>	En Curso
	4. Promover el uso de plataformas digitales (e.g., iNaturalist) por parte de las comunidades locales y el público en general para proporcionar información sobre las especies de <i>Atelopus</i> “perdidas”.	En Curso

OBJETIVO 1.3

Promover el desarrollo de estudios taxonómicos de *Atelopus*.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
1.3.1 Priorizar las poblaciones de <i>Atelopus</i> para la delimitación de unidades taxonómicas	1. Identificar las especies y poblaciones prioritarias	Plazo Inmediato
1.3.2 Tomar muestras de tejidos e hisopos para análisis genéticos	1. Identificar bancos de tejido	Plazo Inmediato
	2. Diseñar y desarrollar estrategias para la toma de muestras a partir de ejemplares de museo	Plazo Inmediato
	3. Evaluar las políticas de investigación y de permisos de exportación (tejidos y ADN) en cada país	Plazo Inmediato
	4. Realizar de expediciones de campo para la recogida de muestras	Corto Plazo
1.3.3 Establecer grupos de trabajo para revisar, describir y publicar nuevas especies		Corto Plazo
1.3.4 Garantizar fondos y oportunidades de investigación para el desarrollo de estudios taxonómicos de <i>Atelopus</i>		En Curso



OBJETIVO 1.4

Identificar los efectos directos e indirectos de las amenazas sobre las dinámicas poblacionales de *Atelopus* y su estado de conservación.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
1.4.1 Identificar, mapear y cuantificar la pérdida, degradación y fragmentación del hábitat de las poblaciones de <i>Atelopus</i>	1. Identificar la escala y nivel de la pérdida, degradación y fragmentación del hábitat	Plazo Inmediato
	2. Determinar el nivel de protección del hábitat	Plazo Inmediato
1.4.2 Modelar el impacto de futuros eventos climáticos sobre el hábitat de <i>Atelopus</i>	1. Identificar las variables climáticas asociadas a la disminución o extinción de las poblaciones de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
	2. Desarrollar modelos	Plazo Inmediato
1.4.3 Identificar la escala y el alcance de los impactos de la contaminación del agua en las poblaciones de <i>Atelopus</i>	Mediano Plazo
1.4.4 Identificar la presencia de especies invasoras en los hábitats de <i>Atelopus</i>	Mediano Plazo
1.4.5 Aplicar programas de vigilancia epidemiológica y demográfica a largo plazo en las poblaciones de <i>Atelopus</i>	1. Desarrollar protocolos de campo para estudios de marca-recaptura con el fin de evaluar los parámetros epidemiológicos de <i>Bd</i> en las poblaciones en hábitats naturales	Plazo Inmediato
	2. Desarrollar herramientas analíticas para el análisis de los datos de marca-recaptura	Plazo Inmediato
	3. Desarrollar protocolos de muestreo rápidos para monitorear cambios en la prevalencia de <i>Bd</i>	Plazo Inmediato
	4. Desarrollar modelos matemáticos y herramientas analíticas para identificar los umbrales de los parámetros para desarrollar respuestas rápidas	Plazo Inmediato
	5. Desarrollar y ofrecer oportunidades de capacitación en el diseño de protocolos de monitoreo poblacional y análisis de datos	Corto Plazo

OBJETIVO 1.5

Recopilar, generar y difundir toda la información clave sobre la taxonomía actual, el estado poblacional, la historia natural, las amenazas y las necesidades de conservación de *Atelopus* con el fin de informar y promover su conservación y gestión.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
1.5.1 Recopilar y actualizar una base de datos sobre el estado actual del conocimiento de todas las especies de <i>Atelopus</i>	1. Recopilar datos sobre el estado actual poblacional y de conservación, amenazas, grado de protección del hábitat y esfuerzos y necesidades actuales de investigación y conservación para cada especie de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
1.5.2 Priorizar las especies de <i>Atelopus</i> para realizar esfuerzos de conservación e investigación según sus amenazas, necesidades y oportunidades	1. Establecer criterios para priorizar las especies de <i>Atelopus</i> que requieren acciones de conservación e investigación	Plazo Inmediato
	2. Aplicar criterios de priorización para todas las especies de <i>Atelopus</i> en cada país de su distribución	Plazo Inmediato
	3. Identificar las acciones prioritarias de investigación y conservación que deben implementarse para cada especie de <i>Atelopus</i> en cada país	Plazo Inmediato
1.5.3 Desarrollar un repositorio virtual con información actualizada de las localidades de presencia/ausencia, los esfuerzos de búsqueda, los programas de seguimiento, las amenazas, el estado de conservación de las poblaciones y los hábitats de <i>Atelopus</i> , y los esfuerzos y necesidades actuales de conservación e investigación	1. Establecer el formato de la base de datos y enviarla a los principales interesados	Plazo Inmediato
	2. Crear y garantizar la sostenibilidad de una plataforma en línea para albergar la base de datos	Plazo Inmediato
	3. Analizar los datos y generar informes	Plazo Inmediato
1.5.4 Desarrollar un árbol de decisiones y guías prácticas de las acciones (e.g. investigación, conservación o comunicación) necesarias en todos los posibles escenarios de conservación de <i>Atelopus</i> (e.g. especies perdidas, especies redescubiertas, especies con disminución de la población, poblaciones estables, etc.)	1. Crear y validar el árbol de toma de decisiones entre los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i> y los socios	Plazo Inmediato
	2. Crear un mecanismo de comunicación para difundir y capacitar en el uso del árbol de decisiones	Plazo Inmediato
1.5.5 Identificar las necesidades y las oportunidades para transferir capacidades y conocimientos (e.g. técnicos, logísticos, científicos) entre los miembros de las red de conservación de <i>Atelopus</i> y en los países donde se distribuye <i>Atelopus</i>	1. Encuesta para identificar las necesidades (capacidades existentes, acceso a la información, experiencia, etc.) y establecer una base de datos de proyectos	Plazo Inmediato
	2. Definir las necesidades e implementar oportunidades de capacitación entre los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i>	En Curso

OBJETIVO 2

POBLACIONES VIABLES EN HÁBITATS NATURALES

Desarrollar y aplicar estrategias y protocolos innovadores para reducir los impactos de las principales amenazas que afectan a *Atelopus*, y así garantizar la viabilidad de poblaciones estables en sus hábitats naturales.



OBJETIVOS

2.1

Aumentar la cantidad y la calidad de los hábitats adecuados para la conservación de poblaciones viables y conectadas de *Atelopus* a largo plazo.

2.2

Conservar y restaurar hábitats prioritarios y estratégicos para las poblaciones de *Atelopus*.

2.3

Desarrollar y aplicar métodos innovadores para mitigar los efectos de las enfermedades infecciosas, especialmente la quitridiomycosis, en las poblaciones de *Atelopus*.

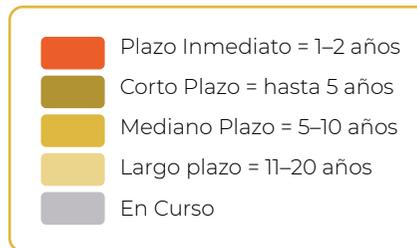
2.4

Evaluar cómo la modificación y la fragmentación del hábitat afectan la dinámica *Bd*-hospedero.

OBJETIVO 2: POBLACIONES VIABLES EN HÁBITATS NATURALES

OBJETIVO 2.1

Aumentar la cantidad y la calidad de los hábitats adecuados para la conservación de poblaciones viables y conectadas de *Atelopus* a largo plazo.



ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
2.1.1 Buscar y/o establecer mecanismos de financiación para comprar terrenos y/o crear áreas protegidas para las especies prioritarias de <i>Atelopus</i>	1. Identificar y priorizar sitios importantes para el establecimiento de áreas protegidas para la conservación de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
	2. Colaborar con autoridades gubernamentales para el establecimiento de áreas protegidas para la conservación de <i>Atelopus</i>	En Curso
2.1.2 Identificar y aplicar incentivos ambientales y/o mecanismos de compensación ambiental para reducir la pérdida y degradación del hábitat, y promover la conservación del hábitat de <i>Atelopus</i>	1. Identificar y priorizar las especies de <i>Atelopus</i> y los sitios que requieren la implementación de estrategias para mitigar la pérdida y degradación del hábitat.	Plazo Inmediato
	2. Desarrollar lineamientos escritos de las posibles estrategias (e.g., acuerdos de conservación, ecoturismo, cercas vivas, esquemas de certificación, pago por servicios ecosistémicos, sistemas de filtración de agua, etc.) para mitigar la pérdida y degradación del hábitat	Plazo Inmediato
	3. Identificar e involucrar a las partes interesadas (e.g., miembros de la comunidad, gobierno local e instituciones privadas) en la conservación de las poblaciones de <i>Atelopus</i> y sus hábitats	En Curso
	4. Aplicar y monitorear las estrategias de mitigación de amenazas a nivel local y con el asesoramiento y la orientación de los coordinadores nacionales y regionales	En Curso
2.1.3 Aplicar estrategias para promover corredores de hábitat para las poblaciones de <i>Atelopus</i> y ayudar a la aplicación de estrategias para mitigar las amenazas	1. Aplicar estrategias para mejorar la conectividad de los hábitats donde se distribuyen las especies de <i>Atelopus</i>	En Curso
	2. Establecer áreas protegidas que actúen como corredores biológicos para las especies de <i>Atelopus</i> y reforzar la gestión de las existentes	En Curso

OBJETIVO 2.2

Conservar y restaurar hábitats prioritarios y estratégicos para las poblaciones de *Atelopus*.

ACCIÓN

2.2.1 Promover la realización de actividades de restauración del hábitat de las poblaciones de *Atelopus* en zonas prioritarias con la colaboración de las comunidades locales

ACTIVIDADES

1. Identificar y priorizar las especies de *Atelopus* y los lugares que necesitan estrategias de restauración del hábitat
2. Diseñar estrategias para mitigar el efecto de las especies invasoras (e.g., la trucha arco iris) en los hábitats de *Atelopus*
3. Identificar y diseñar posibles estrategias para restaurar el hábitat de las especies prioritarias de *Atelopus*
4. Aplicar planes para restaurar el hábitat de las especies prioritarias de *Atelopus*
5. Aplicar estrategias para mitigar los efectos de las especies invasoras (e.g., la trucha arco iris) en los hábitats de *Atelopus*

TIEMPO

Plazo Inmediato

Plazo Inmediato

Corto Plazo

En Curso

En Curso



OBJETIVO 2.3

Desarrollar y aplicar métodos innovadores para mitigar los efectos de las enfermedades infecciosas, especialmente la quitridiomycosis, en las poblaciones de *Atelopus*.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
2.3.1 Evaluar la eficacia y la viabilidad de los fungicidas comerciales para mitigar el <i>Bd</i> en <i>Atelopus</i>	1. Recopilar una lista de posibles fungicidas disponibles en el mercado para probarlos contra el <i>Bd</i>	Plazo Inmediato
	2. Crear un protocolo de laboratorio y probar los fungicidas contra el <i>Bd</i>	Plazo Inmediato
	3. Identificar los fungicidas utilizados actualmente en las prácticas agrícolas	Corto Plazo
	4. Diseñar experimentos para probar el efecto de los fungicidas identificados sobre <i>Bd</i> y <i>Atelopus</i>	Mediano Plazo
2.3.2 Identificar agentes biológicos nativos para el control de <i>Bd</i> en <i>Atelopus</i>	1. Recopilar una lista de microbios que inhiben el crecimiento de <i>Bd</i> , haciendo hincapié en las especies amenazadas de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
	2. Obtener muestras microbianas (hisopos) de <i>Atelopus</i> infectados y otros anfibios en peligro (<i>in situ</i> y <i>ex situ</i>)	En Curso
	3. Probar los efectos inhibidores de los microbios (bacterias y hongos) <i>in vitro</i>	Mediano Plazo
	4. Probar los efectos inhibidores de los microbios sobre <i>Bd</i> <i>in vivo</i> (<i>in situ</i> y <i>ex situ</i>)	Mediano Plazo
2.3.3 Utilizar herramientas genéticas para comprender los mecanismos de selección natural y desarrollar procesos de selección artificial relacionados con la resistencia al hongo quitridio	1. Identificar los genes asociados a la supervivencia en entornos post- <i>Bd</i>	Corto Plazo
	2. Identificar individuos con resistencia mejorada u otros rasgos (e.g., utilizando mucosomas o experimentos de exposición/supervivencia)	Corto Plazo
	3. Incorporar genes salvadores de las poblaciones Lázaro a las poblaciones <i>ex situ</i> mediante herramientas de reproducción asistida	Mediano Plazo

OBJETIVO 2.4

Evaluar cómo la modificación y la fragmentación del hábitat afectan la dinámica *Bd*-hospedero.
acciones no definidas en el momento de publicación

OBJETIVO 3

COLONIAS DE RESCATE (CSC)

Crear capacidades técnicas y científicas y compartir las mejores prácticas para implementar tecnologías de reproducción asistida y mantener poblaciones en cautiverio sostenibles de especies prioritarias, así como aplicar programas de reintroducción y de seguimiento posterior a la liberación, en los países de distribución de *Atelopus*.



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours



3.1

Crear y reforzar la capacidad técnica y científica de los programas de CSC de *Atelopus* en cada país de distribución del género.

3.2

Aumentar la infraestructura y la capacidad de los programas de CSC de *Atelopus* en cada país del rango de distribución.

3.3

Implementar bancos de recursos genómicos para salvaguardar el germoplasma y el material genético de las especies de *Atelopus* en los programas de CSC de la región.

3.4

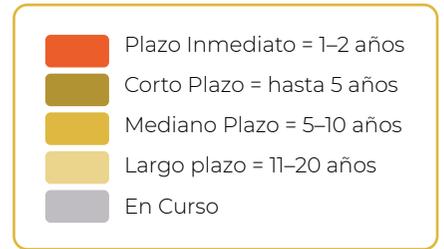
Promover el establecimiento de programas de reintroducción, translocación y seguimiento posterior a la liberación de *Atelopus*.

OBJETIVOS

OBJETIVO 3: COLONIAS DE RESCATE (CSC)

OBJETIVO 3.1

Crear y reforzar la capacidad técnica y científica de los programas de CSC de *Atelopus* en cada país de distribución del género.



ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
3.1.1 Diagnosticar el estado actual de los programas de CSC de anfibios que albergan poblaciones de <i>Atelopus</i> en la región	1. Evaluar las capacidades y necesidades de cada CSC según las prioridades de cada país (e.g. infraestructura, protocolos, biobancos, libros genealógicos, reintroducciones y resultados hasta la fecha, etc.)	Plazo Inmediato
3.1.2 Identificar y mapear los programas de CSC de anfibios que albergan poblaciones de <i>Atelopus</i> fuera de la región	1. Evaluar la capacidad, los resultados hasta la fecha y las oportunidades de transferir conocimientos y experiencia	Plazo Inmediato
3.1.3 Generar y difundir un protocolo de cría y mantenimiento (e.g. temperatura, calidad del agua, radiación UV, número de individuos por terrario, rutinas de manipulación, humedad, bioseguridad, dieta/nutrición, etc.) para las poblaciones de <i>Atelopus</i> en cautiverio que pueda ajustarse y adaptarse a cada especie del género	1. Recopilar los protocolos existentes	Plazo Inmediato
	2. Crear y adaptar el protocolo a especies específicas	Plazo Inmediato
3.1.4 Generar y difundir un protocolo de reproducción natural y/o asistida (e.g. tanques de reproducción, determinación del grado de gravidez, madurez sexual, éxito de la fecundación, estimulación hormonal, fecundación artificial, estimulación artificial de los comportamientos reproductivos) de <i>Atelopus</i> en cautiverio que pueda ajustarse y adaptarse a cada especie del género	1. Recopilar los protocolos y publicaciones existentes para evaluar la necesidad de un protocolo unificado	Plazo Inmediato
	2. Crear y adaptar el protocolo	Plazo Inmediato
3.1.5 Establecer un protocolo para la prevención, el control y el manejo de las enfermedades en las poblaciones de <i>Atelopus</i> en cautiverio	1. Empalme con 3.1.1 y compilación	Plazo Inmediato
	2. Recopilar los protocolos y publicaciones existentes para evaluar la necesidad de un protocolo unificado	Plazo Inmediato
	3. Crear y adaptar el protocolo	Plazo Inmediato

OBJETIVO 3.1

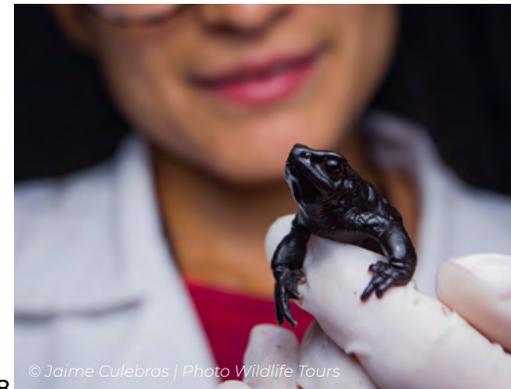
Crear y reforzar la capacidad técnica y científica de los programas de CSC de *Atelopus* en cada país de distribución del género.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
3.1.6 Crear un repositorio compartido de información técnica y científica sobre la gestión <i>ex situ</i> de las poblaciones de <i>Atelopus</i> en cautiverio	1. Recopilar datos y crear un repositorio	Plazo Inmediato
3.1.7 Crear y establecer una red interinstitucional de veterinarios que trabajen con poblaciones de <i>Atelopus</i> en cautiverio, que compartan conocimientos, experiencias y lecciones aprendidas a nivel regional, y que puedan responder a las necesidades del género	1. Sobre la base de la encuesta, crear un grupo de WhatsApp y una lista de servicios	Plazo Inmediato
3.1.8 Proporcionar capacitaciones y oportunidades de formación para el manejo y cría en cautiverio de <i>Atelopus</i> mediante la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos entre los centros de cautiverio y de investigación	1. Sobre la base de los resultados de la encuesta (3.1.1), determinar las necesidades de capacidades 2. Recaudar fondos para los talleres de capacitación 3. Realización de talleres de capacitación	Plazo Inmediato Corto Plazo En Curso
3.1.9 Caracterizar la composición genética de las poblaciones de <i>Atelopus</i> en cautiverio para mejorar la gestión de la población a largo plazo		En Curso

OBJETIVO 3.2

Aumentar la infraestructura y la capacidad de los programas de CSC de *Atelopus* en cada país del rango de distribución.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
3.2.1 Reforzar la capacidad de los programas de CSC de <i>Atelopus</i> (e.g. la infraestructura, el equipo y la experiencia) necesarios para mejorar la gestión <i>ex situ</i> de <i>Atelopus</i> en la región	<ol style="list-style-type: none">1. Basándose en los resultados de la encuesta (3.1.1), identificar las necesidades del país y del CSC2. Diseñar una estrategia de desarrollo de capacidades3. Aplicar la estrategia	Plazo Inmediato Corto Plazo En Curso
3.2.2 Establecer nuevos programas de CSC de <i>Atelopus</i> en la región según las necesidades de cada país y especie	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los CSC que albergan otras especies de anfibios y que tienen capacidad para albergar y criar <i>Atelopus</i>2. Vincular a los CSC que actualmente no tienen <i>Atelopus</i> en las oportunidades de desarrollo de capacidades y otras reuniones y estrategias dirigidas por los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato En Curso
3.2.3 Establecer mecanismos de cooperación internacional para facilitar la translocación entre países de las poblaciones de <i>Atelopus</i> que necesitan urgentemente esfuerzos de conservación <i>ex situ</i> y para las que no existen programas o capacidad para establecer CSC en el país	<ol style="list-style-type: none">1. Investigar las políticas nacionales y las necesidades y oportunidades del país2. Identificar las estrategias de cooperación a nivel nacional y evaluar su viabilidad	Plazo Inmediato Plazo Inmediato



OBJETIVO 3.3

Implementar bancos de recursos genómicos para salvaguardar el germoplasma y el material genético de las especies de *Atelopus* en los programas de CSC de la región.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
3.3.1. Proporcionar capacitaciones y talleres de formación	1. Sobre la base de la encuesta (3.1.1), identificar el contenido de la formación/talleres	Plazo Inmediato
	2. Diseñar el contenido del taller	Plazo Inmediato
	3. Poner en marcha los talleres	Mediano Plazo
3.3.2 Dotar a los CSC de <i>Atelopus</i> del equipamiento necesario para la creación y sostenibilidad de bancos de genes para <i>Atelopus</i>	1. Sobre la base de la encuesta (3.1.1), identificar las necesidades	Plazo Inmediato
	2. Diseñar la estrategia	Plazo Inmediato
	3. Aplicar la estrategia	Mediano Plazo
3.3.3 Generar y estandarizar protocolos para la conservación del germoplasma y el material genético de las especies de <i>Atelopus</i>	1. Selección de CPA, equilibrio y citotoxicidad, congelación y descongelación en función de la calidad celular	Plazo Inmediato
	1. Crear un protocolo	Plazo Inmediato

OBJETIVO 3.4

Promover el establecimiento de programas de reintroducción, translocación y seguimiento posterior a la liberación de *Atelopus*.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
3.4.1 Formar y compartir experiencias entre los CSC en técnicas de translocación y reintroducción de anfibios	<ol style="list-style-type: none">1. Recopilar información de referencia sobre los programas de translocación y reintroducción de anfibios2. Desarrollar y poner en práctica oportunidades de formación de capacidades (talleres y seminarios web) en torno a los esfuerzos de reintroducción y translocación de anfibios	Plazo Inmediato
		En Curso
3.4.2 Poner en marcha programas de reintroducción de especies prioritarias de <i>Atelopus</i> que cuenten con el número adecuado de animales en cautiverio, cuando se conserve su hábitat y se identifiquen los parámetros ambientales, y se mitiguen los riesgos de enfermedades emergentes para garantizar los mejores éxitos y resultados	<ol style="list-style-type: none">1. Generar un inventario actualizado de individuos y líneas de sangre presentes en el CBP2. Ofrecer capacitaciones para la implementación de Programas de Reproducción Asistida para la producción de crías destinadas a ser reintroducidas3. Generar una lista de posibles lugares de reintroducción para cada especie4. Orientar la planificación y ejecución de los ensayos de reintroducción para evaluar los resultados preliminares5. Implementar un programa de reintroducción a mayor escala basado en los resultados obtenidos durante los ensayos	Plazo Inmediato
		Plazo Inmediato
		Corto Plazo
		Mediano Plazo
		Mediano Plazo



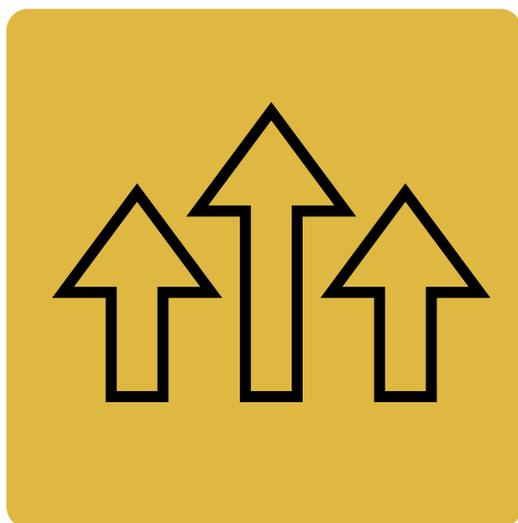
OBJETIVO 4

AUMENTAR LA VISIBILIDAD DE ATELOPUS

Concientizar al público sobre *Atelopus* y promover las ranas arlequín como joyas de los bosques, páramos y arroyos del Neotrópico, convirtiéndolo en un género emblemático y en un símbolo internacional, regional y nacional de prosperidad, esperanza y biodiversidad.



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours



OBJETIVOS

4.1

Generar un cambio de percepciones y actitudes hacia *Atelopus* a nivel local, regional, nacional e internacional.

4.2

Identificar y recuperar la importancia biológica y cultural de *Atelopus* en las comunidades locales.

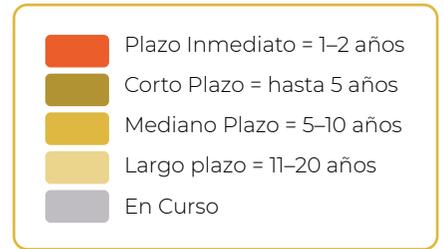
4.3

Difundir los mensajes, historias y éxitos de la red de conservación de *Atelopus*.

OBJETIVO 4: AUMENTAR LA VISIBILIDAD DE ATELOPUS

OBJETIVO 4.1

Generar un cambio de percepciones y actitudes hacia *Atelopus* a nivel local, regional, nacional e internacional.



ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
4.1.1 Identificar las necesidades y capacidades de comunicación y educación entre los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i> y los países donde se distribuyen los <i>Atelopus</i>	1. Crear una encuesta para identificar las capacidades y necesidades de comunicación y educación	Plazo Inmediato
4.1.2 Desarrollar un mecanismo para compartir historias internamente entre los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i> para ayudar a promover la colaboración	1. Determinar el formato (boletín de noticias), el calendario y el proceso para obtener historias	Plazo Inmediato
4.1.3 Crear un archivo digital de acceso abierto de materiales de comunicación y marketing que pueda utilizarse para compartir, aprender y difundir los éxitos logrados por los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i>		Plazo Inmediato
4.1.4 Desarrollar una estrategia de comunicación de <i>Atelopus</i> a nivel regional e internacional basada en la identificación de campañas prioritarias, mensajes clave y audiencias específicas	1. Basado en el proyecto de estrategia 4.1	Plazo Inmediato
4.1.5 Implementar una estrategia de comunicación de <i>Atelopus</i> a nivel regional e internacional basada en la identificación de campañas prioritarias, mensajes clave y audiencias específicas		En Curso

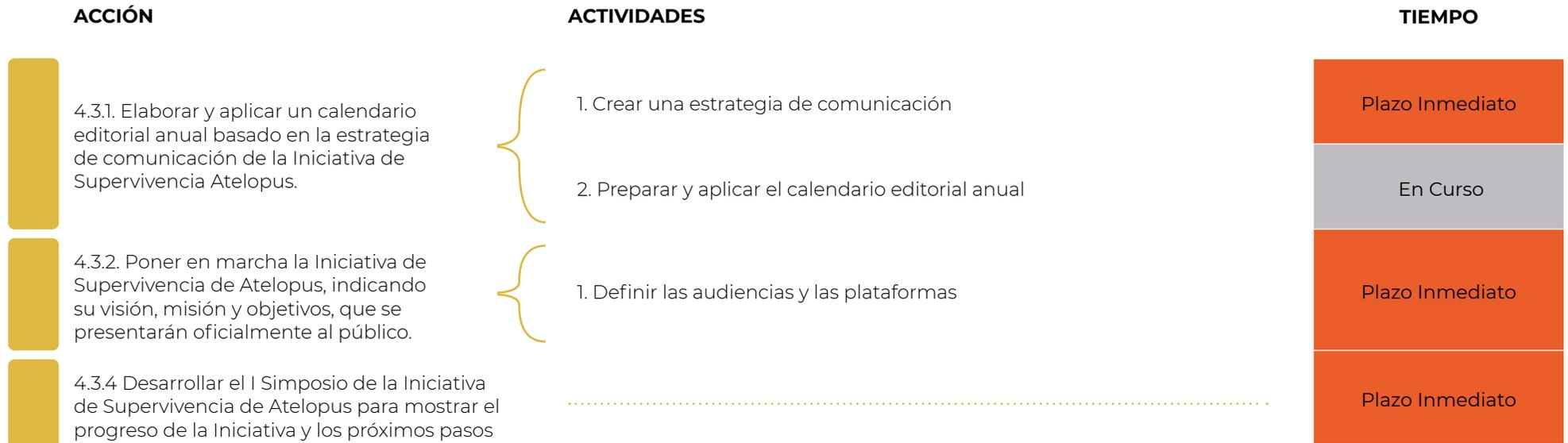
OBJETIVO 4.2

Identificar y recuperar la importancia biológica y cultural de *Atelopus* en las comunidades locales.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
4.2.1. Desarrollar y poner en marcha programas ambientales y educativos sobre <i>Atelopus</i> para diferentes públicos objetivos en función de las necesidades de conservación y de las audiencias a nivel local.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender y evaluar las prácticas, los conocimientos y las perspectivas de la comunidad local (e.g., las cosmovisiones) con respecto a la conservación de <i>Atelopus</i> 2. Desarrollar un plan de estudios sobre la conservación de <i>Atelopus</i> dirigido a las escuelas locales y aplicado por profesores locales formados como parte de un diploma de educación superior 3. Poner en marcha programas educativos en las escuelas locales para concietizar sobre la conservación y la importancia de <i>Atelopus</i> 	Plazo Inmediato
		Corto Plazo
		En Curso
4.2.2. Desarrollar materiales de educación y comunicación, y materiales de divulgación y sensibilización en torno a <i>Atelopus</i> , su estado crítico de conservación y su importancia biológica y de conservación, que puedan adaptarse a nivel local y regional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar materiales audiovisuales en torno a la conservación de <i>Atelopus</i> dirigidos a las comunidades locales 2. Diseñar e implementar una campaña de comunicación para recuperar y fortalecer el conocimiento local tradicional sobre <i>Atelopus</i> y las prácticas asociadas a la conservación de <i>Atelopus</i> 3. Desarrollar una revista sobre estrategias locales y comunitarias para la conservación de <i>Atelopus</i> 4. Desarrollar material audiovisual para el desarrollo de un currículo educativo en torno a la educación ambiental de la conservación de <i>Atelopus</i> 	Corto Plazo
		En Curso
		Corto Plazo
		Corto Plazo
4.2.3. Desarrollar iniciativas de participación comunitaria (investigación y comunicación) en torno a la conservación de <i>Atelopus</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las especies de <i>Atelopus</i> que tienen el potencial de ser reconocidas por las comunidades locales como indicadores biológicos en las iniciativas comunitarias en torno a la conservación de los recursos naturales 2. Desarrollar y aplicar la iniciativa 	Plazo Inmediato
		En Curso
4.2.4. Fortalecer las capacidades de los miembros y socios de ASI en el desarrollo de iniciativas de educación e investigación participativa de la comunidad en torno a la conservación de <i>Atelopus</i> y sus hábitats.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorizar los sitios, las comunidades y los aliados de conservación que tienen el potencial de desarrollar proyectos de educación comunitarios para recuperar el conocimiento biocultural tradicional y la memoria de <i>Atelopus</i> 2. Desarrollar talleres educativos para formar a los miembros de la comunidad de conservación de <i>Atelopus</i> y a los socios en estrategias para desarrollar iniciativas de educación e investigación basadas en la comunidad. 3. Establecer una red de instituciones de investigación, comunidades locales y entidades nacionales para planificar y ejecutar iniciativas de investigación y educación basadas en la comunidad para la protección de las especies de <i>Atelopus</i> 	Plazo Inmediato
		Corto Plazo
		Corto Plazo

OBJETIVO 4.3

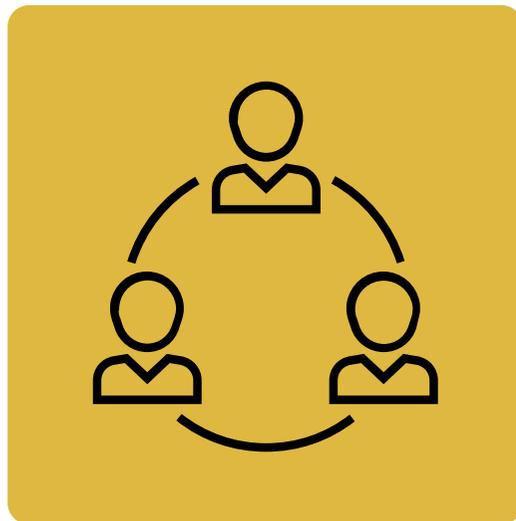
Difundir los mensajes, historias y éxitos de la red de conservación de *Atelopus*.



OBJETIVO 5

COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

Garantizar que la comunidad de conservación de *Atelopus* cuente con el apoyo técnico, logístico y financiero necesario para asegurar la conservación a largo plazo de las ranas arlequín mediante la colaboración y participación de actores clave de los sectores público y privado y del público en general.



OBJETIVOS

5.1

Aumentar el perfil de las ranas arlequín a nivel internacional, regional y nacional, incluyendo a los gobiernos, organismos de financiación y otras partes claves interesadas.

5.2

Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de conservación de *Atelopus* en campo para asegurar la implementación a largo plazo de las acciones propuestas para su conservación.

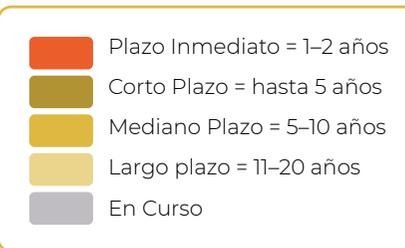
5.3

Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de CSC de *Atelopus* en los países del rango de distribución.

OBJETIVO 5: COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS

OBJETIVO 5.1

Aumentar el perfil de las ranas arlequín a nivel internacional, regional y nacional, incluyendo a los gobiernos, organismos de financiación y otras partes claves interesadas.



ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
5.1.1 Presentar el Plan de Acción para la Conservación de las Ranas Arlequín (<i>Atelopus</i>) (HarleCAP) a los Ministerios de Medio Ambiente de cada uno de los países de la distribución de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
5.1.2 Declarar formalmente la Iniciativa de Supervivencia <i>Atelopus</i> en los organismos gubernamentales nacionales para facilitar la implementación de las acciones estratégicas propuestas	Plazo Inmediato
5.1.3 Promover la creación de Planes de Conservación de <i>Atelopus</i> en los países de la región que aún no lo tienen	Corto Plazo
5.1.4 Identificar a los actores sociales y políticos claves a nivel local, nacional y regional (e.g. empresas privadas, entidades gubernamentales) y formalizar la incorporación de las actividades propuestas en el HarleCAP por parte de los actores adecuados en sus agendas de trabajo	Mediano Plazo
5.1.5 Presentar la Iniciativa de Supervivencia <i>Atelopus</i> y el HarleCAP en foros internacionales para recabar el apoyo de organizaciones multilaterales y fomentar la colaboración entre gobiernos e instituciones	En Curso

OBJETIVO 5.2

Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de conservación de *Atelopus* en campo para asegurar la implementación a largo plazo de las acciones propuestas para su conservación.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
5.2.1. Desarrollar y aplicar una estrategia de recaudación de fondos para la aplicación del Plan de Acción para la Conservación de las Ranas Arlequín (<i>Atelopus</i>) (HarleCAP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un repositorio de fondos disponibles a nivel local y nacional (a través de los gobiernos), así como a nivel internacional (zoológicos, fundaciones y subvenciones) para la conservación de los anfibios y la biodiversidad 2. Identificar las habilidades, oportunidades y relaciones de los miembros de la red de conservación de <i>Atelopus</i> y presentarlas a los donantes, fundaciones y mecanismos de subvención 3. Crear una cartera de acciones, proyectos y necesidades prioritarias de la red de conservación de <i>Atelopus</i> para utilizarla como herramienta de recaudación de fondos 4. Recopilar una lista de oportunidades de financiación para nombrar nuevas especies de <i>Atelopus</i> o nombrar centros o laboratorios de investigación y conservación <i>ex situ</i> 5. Encontrar fuentes de financiación (e.g., Rainforest Trust) para la creación de áreas protegidas (adquisición de tierras) para las especies de <i>Atelopus</i> 6. Desarrollar y aplicar una estrategia de marketing y comunicación en torno a <i>Atelopus</i> (e.g., Joyas del Neotrópico y <i>Bd</i>) que promueva la recaudación de fondos 7. Solicitar oportunidades de subvención que garanticen la aplicación de las diferentes etapas del HarleCAP 	Plazo Inmediato
5.2.2. Desarrollar y aplicar una estrategia de cooperación y colaboración entre los miembros de la comunidad de conservación de <i>Atelopus</i> y los zoológicos nacionales e internacionales para recaudar y utilizar fondos conjuntamente	Plazo Inmediato
5.2.3 Utilizar la Iniciativa de Supervivencia <i>Atelopus</i> como plataforma para acceder y gestionar fondos para la ejecución de acciones de conservación de las especies de <i>Atelopus</i>	Plazo Inmediato
		En Curso
		En Curso
		En Curso

OBJETIVO 5.3

Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de CSC de *Atelopus* en los países del rango de distribución.

ACCIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO
5.3.1 Desarrollar compromisos interinstitucionales para garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de CSC de <i>Atelopus</i> en la región	Plazo Inmediato
5.3.2 Desarrollar una estrategia financiera para obtener fondos para aumentar la capacidad y el equipo básico necesario para mantener CSC de <i>Atelopus</i> sostenibles en la región	Plazo Inmediato
5.3.3 Desarrollar estrategias de autogestión para los programas de CSC de <i>Atelopus</i> en la región	Plazo Inmediato
5.3.4 Incorporar y fortalecer las estrategias educativas y sustentables en temas relacionados con la conservación de las especies de <i>Atelopus</i> en los CSC en la región	Corto Plazo
5.3.5 Desarrollar una estrategia para obtener la financiación y equipo necesario para el establecimiento y sostenibilidad de bancos genómicos para <i>Atelopus</i>	Corto Plazo





REFERENCIAS

1. Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S., Fischman, D.L., Waller, R.W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783–1786.
2. Wake, D.B., Vradenburg, V.T. 2009. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 105: 11466–11473.
3. Bishop, P.J., Angulo, A., Lewis, J.P., Moore, R.D., Rabb, G.B., Garcia Moreno, J. 2012. The Amphibian Extinction Crisis - what will it take to put the action into the Amphibian Conservation Action Plan?. S.A.P.I.EN.S [Online], 5.2.
4. Lips, K.R. 1998. Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology* 12: 106–117.
5. Lips, K.R. 1999. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. *Conservation Biology* 13: 117–125
6. Hilton-Taylor, C. (compiler). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xviii + 61 pp.
7. Collins, J.P., Storfer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions* 9: 89–98.
8. Beebee, T.J.C., Griffiths, R.A. 2005. The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology? *Biological Conservation* 125: 271–285.
9. La Marca, E., Lips, K.R., Lötters, S., Puschendorf, R., Ibañez, R., Rueda-Almonacid, J.V., Schulte, R., Marty, C., Castro, F., Manzanilla-Puppo, J., García-Perez, J.E., Bolaños, F., Chaves, G., Pounds, J.A., Toral, E., Young, B.E. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in neotropical harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37: 190–201.
10. Mendelson, J.R. 3rd, Lips, K.R., Gagliardo, R.W., Rabb, G.B., Collins, J.P., Diffendorfer, J.E., Daszak, P., Ibañez, D.R., Zippel, K.C., Lawson, D.P., Wright, K.M., Stuart, S.N., Gascon, C., da Silva, H.R., Burrowes, P.A., Joglar, R.L., La Marca, E., Lötters, S., du Preez, L.H., Weldon, C., Hyatt, A., Rodriguez-Mahecha, J.V., Hunt, S., Robertson, H., Lock, B., Raxworthy, C.J., Frost, D.R., Lacy, R.C., Alford, R.A., Campbell, J.A., Parra-Olea, G., Bolaños, F., Domingo, J.J., Halliday, T., Murphy, J.B., Wake, M.H., Coloma, L.A., Kuzmin, S.L., Price, M.S., Howell, K.M., Lau, M., Pethiyagoda, R., Boone, M., Lannoo, M.J., Blaustein, A.R., Dobson, A., Griffiths, R.A., Crump, M.L., Wake, D.B., Brodie, E.D. Jr. 2006. Confronting amphibian declines and extinctions. *Science* 313(5783):48.
11. Scheele, B.C., Pasmans, F., Berger, L., Skerratt, L.F., Martel, A., Beukema, W., Acevedo, A.A., Burrowes, P.A., Carvalho, T., Catenazzi, A., De la Riva, I., Fisher, M.C., Flechas, S.V., Foster, C.N., Frías-Álvarez, P., Garner, T.W.J., Gratwicke, B., Guayasamin, J.M., Hirschfeld, M., Kolby, J.E., Kosch, T.A., La Marca, E., Lindenmayer, D.B., Lips, K.R., Longo, A.V., Maneyro, R., McDonald, C.A., Mendelson III, J., Palacios-Rodríguez, P., Parra-Olea, G., Richards-Zawacki, C.L., Rödel, M.O., Rovito, S.M., Soto-Azat, C., Toledo, L.F., Voyles, J., Weldon, C., Whitfield, S.M., Wilkinson, M., Zamudio, K.R., Canessa, S. 2019. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science* 363: 1459–1463.
12. Frost, D.R. 2021. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Accessed on 9 August 2021). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
13. IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 9 August 2021.
14. González-Del-Piiego, P., Freckleton, R.P., Edwards, D.P., Koo, M.S., Scheffers, B.R., Pyron, R.A., Jetz, W. 2019. Phylogenetic and trait-based prediction of extinction risk for Data-Deficient amphibians. *Current Biology* 29:1557-1563.e3.
15. Lötters, S. 1996. The Neotropical toad genus *Atelopus*. Checklist - Biology - Distribution. M. Vences & F. Glaw, Köln, Germany, 143 pp.
16. Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibañez, R., Salas, A.W., Cedeño, J.R., Coloma, L.A., Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Muñoz, A., Bolaños, F., Chaves, G., Romo, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15: 1213–1223.
17. Lips, K.R., Reeve, J.D., Witters, L. 2003. Ecological traits predicting amphibian population declines in Central America. *Conservation Biology* 17: 1078–1088.
18. Pounds, J.A., Bustamante, M.R., Coloma, L.A., Consuegra, J.A., Fogden, M.P., Foster, P.N., La Marca, E., Masters, K.L., Merino-Viteri, A., Puschendorf, R., Ron, S.R., Sánchez-Azofeifa, G.A., Still, C.J., Young, B.E. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439: 161–167.
19. Daly, J.W., Gusovsky, F., Myers, C.W., Yotsu-Yamashita, M., Yasumoto, T. 1994. First occurrence of tetrodotoxin in a dendrobatid frog (*Colostethus inguinalis*), with further reports for the bufonid genus *Atelopus*. *Toxicon* 32: 279–285.
20. Yotsu-Yamashita, M., Kim, Y.H., Dudley, S.C. Jr, Choudhary, G., Pfahnl, A., Oshima, Y., Daly, J.W. 2004. The structure of zeteketoxin AB, a saxitoxin analog from the Panamanian golden frog *Atelopus zeteki*: a potent sodium-channel blocker. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101: 4346–51.
21. Mebs, D., Lorentz, M., Yotsu-Yamashita, M., Röbler, D.C., Ernst, R., Lötters, S. 2018. Geographic range expansion of tetrodotoxin in amphibians - First record in *Atelopus hoogmoedi* from the Guiana Shield. *Toxicon* 150: 175–179.
22. Röbler, D.C., Lötters, S., Mappes, J., Valkonen, J.K., Menin, M., Lima, A.P., Pröhl, H. 2019. Sole

coloration as an unusual aposematic signal in a Neotropical toad. *Scientific Reports* 9: 1128.

23. Sexton, O. 1958. Observations on the life history of a Venezuelan frog, *Atelopus cruciger*. *Acta Biologica Venezuelica* 2: 235–242.

24. Dole, J.W., Durant, P. 1974. Movements and seasonal activity of *Atelopus oxyrhynchus* (Anura: Atelopodidae) in a Venezuelan cloud forest. *Copeia* 1974: 230–235.

25. Crump, M.L., 1986. Homing and site fidelity in a neotropical frog, *Atelopus varius* (Bufonidae). *Copeia* 1986: 438–444.

26. Pounds, J.A., Crump, M.L. 1994. Amphibian declines and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog. *Conservation Biology* 8: 72–85.

27. Ron, S.R., Duellman, W.E., Coloma, L.A., Bustamante, M. 2003. Population decline of the Jambato toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador. *Journal of Herpetology* 37: 116–126.

28. Luger, M., Hödl, W., Lötters, S. 2009. Site fidelity, home range behaviour and habitat utilization of male harlequin toads (Amphibia: *Atelopus hoogmoedi*) from Suriname: relevant aspects for conservation breeding. *Salamandra* 45: 211–218.

29. Marcillo-Lara, A., Coloma, L.A., Álvarez-Solas, S., Terneus, E. 2020. The gastromyzophorous tadpoles of *Atelopus elegans* and *A. palmatus* (Anura: Bufonidae), with comments on oral and suction structures. *Neotropical Biodiversity* 6: 1–13.

30. Pérez-Gonzalez, J.L., Rada, M., Vargas-Salinas, F., Rueda-Solano, L.A. 2020. The tadpoles of two *Atelopus* species (Anura: Bufonidae) from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, with notes on their ecology and comments on the morphology of *Atelopus* larvae. *South American Journal of Herpetology* 15: 47–62.

31. Rueda-Almonacid, J.V., Rodríguez-Mahecha, J.V., Lötters, S., La Marca, E., Kahn, T., Angulo, A. (eds.) 2005. *Ranas arlequines*. Colombia (Bogotá), 158 pp.

32. Guayasamin, J.M., Bonaccorso, E., Duellman, W.E., Coloma, L.A. 2010. Genetic differentiation in the nearly extinct harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*), with emphasis on the Andean *Atelopus ignescens* and *A. bomolochos* species complexes. *Zootaxa* 2574: 55–68.

33. Jorge, R.F., Ferrão, M., Lima, A.P. 2020. Out of Bound: A new threatened Harlequin Toad (Bufonidae, *Atelopus*) from the outer borders of the Guiana Shield in Central Amazonia described through Integrative Taxonomy. *Diversity* 12: 310.

34. Lewis, C.H., Richards-Zawacki, C.L., Ibáñez, R., Luedtke, J., Voyles, J., Houser, P., Gratwicke, B., 2019. Conserving Panamanian harlequin frogs by integrating captive-breeding and research programs. *Biological Conservation* 236: 180–187.

35. La Marca, E., Lötters, S. 1997. Monitoring of declines in Venezuelan *Atelopus*. In: Böhme, W., Bischoff, W., Ziegler, T. (eds.). *Herpetologia Bonnensis*, p. 207–213. Bonn, Germany.

36. Bonaccorso, E., Guayasamin, J.M., Méndez, D., Spear, R. 2003. Chytridiomycosis as a possible cause of population declines in *Atelopus cruciger* (Anura: Bufonidae). *Herpetological Review* 34: 331–334.

37. Coloma, L. A., W. E. Duellman, A. Almendáriz, S. R. Ron, A. T. Valdez, J. M. Guayasamin. 2010. Five new (extinct?) species of *Atelopus* (Anura: Bufonidae) from Andean Colombia, Ecuador, and Peru. *Zootaxa* 2574: 1–54.

38. Ortega-Andrade, H.M., Rodes-Blanco, M., Cisneros-Heredia, D.F., Guerra-Arévalo, N., Vargas-Machuca, K.G.L., Sánchez-Nivicela, J.C., Armijos-Ojeda, D., Cáceres-Andrade, J.F., Reyes-Puig, C., Quezada-Riera A.B., Rojas-Soto, O.R., Székely, D., Guayasamin, J.M., Siavichay-Pesántez, F.R., Amador, L., Betancourt, R., Ramírez-Jaramillo, S.M., Timbe-Borja, B., Gómez-Laporta, M., Webster-Bernal, J.F., Oyagata-Cachimuel, L.A., Chávez-Jácome, D., Posse, V., Valle-Piñuela, C., Padilla-Jiménez, D., Reyes-Puig, J.P., Terán-Valdez, A., Coloma, L.A., Pérez-Lara, M.B., Carvajal-Endara, S., Urgilés, M., Yáñez-Muñoz, M.H. 2021. Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. *PLoS ONE* 16: e0251027.

39. Lötters, S., Schulte, R., Córdova, J., Veith, M. 2005. Conservation priorities for harlequin frogs (*Atelopus* spp.) of Peru. *Oryx* 39: 343–346.

40. Castro-Herrera, F., Bolívar-García, W. 2010. *Libro Rojo de los anfibios del Valle del Cauca*. Feriva Impresores SA. Cali, Colombia, 200 pp.

41. Luger, M., Trenton, M., Garner, W.J., Ernst, R., Hödl, W., Lötters, S. 2008. No evidence for precipitous declines of harlequin frogs (*Atelopus*) in the Guyanas. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 43: 177–180.

42. Longcore, J.E., Pessier, A.P., Nichols, D.K. 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. et sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia* 91: 219–227.

43. Berger, L., Speare, R., Daszak, P., Green, D. E., Cunningham, A. A., Goggin, C. L., Slocombe, R., Ragan, M. A., Hyatt, A. D., McDonald, K. R., Hines, H.B., Lips, K.R., Marantelli, G., Parkes, H. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proceeding of the National Academy of Sciences USA* 95: 9031–9036.

44. Lips, K.R., Brem, F., Brenes, R., Reeve, J.D., Alford, R.A., Voyles, J., Carey, C., Livo, L., Pessier, A.P., Collins, J.P. 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceeding of the National Academy of Sciences USA* 103: 3165–3170.

45. Skerratt, L.F., Berger, L., Speare, R., Cashins, S., McDonald, K.R., Phillott, A.D., Hines, H.B., Kenyon, N. 2007. Spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs. *Ecohealth* 4: 125–134.

46. Rödder, D., Kielgast, J., Bielby, J., Schmidtlein, S., Bosch, J., Garner, T.W.J., Veith, M., Walker, S., Fisher, M.C., Lötters, S. 2009. Global amphibian extinction risk assessment for the panzootic chytrid fungus. *Diversity* 1: 52–66.

47. Ron, S., Merino-Viteri, A. 2000. Amphibian declines in Ecuador: overview and first report of chytridiomycosis from South America. *Froglog* 42: 2–3.

48. Puschendorf, R. 2003. *Atelopus varius* (harlequin frog). Fungal infection. *Herpetological Review* 34: 355.

49. Lampo, M., Rodríguez, A., Lamarca, E., Daszak, P. 2006. A chytridiomycosis epidemic and a

severe dry season precede the disappearance of *Atelopus* species from the Venezuelan Andes. *Herpetological Journal* 16: 395–402.

50. Lips, K.R., Brem, F., Brenes, R., Reeve, J.D., Alford, R.A., Voyles, J., Carey, C., Livo, L.J., Pessier, A.P., Collins, J.P. 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceeding of the National Academy of Sciences USA* 103: 3165–3170.

51. Crawford, A.J., Lips, K.R., Bermingham, E. 2010. Epidemic disease decimates amphibian abundance, species diversity, and evolutionary history in the highlands of central Panama. *Proceeding of the National Academy of Sciences USA* 107: 13777–13782.

52. Flechas, S.V., Sarmiento, C., Amézquita, A. 2012. *Bd* on the beach: High prevalence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in the lowland forests of Gorgona Island (Colombia, South America). *EcoHealth* 9: 298–302.

53. Flechas, S.V., Sarmiento, C., Cárdenas, M.E., Medina, E.M., Restrepo, S., Amézquita, A. 2012. Surviving chytridiomycosis: differential anti-*Batrachochytrium dendrobatidis* activity in bacterial isolates from three lowland species of *Atelopus*. *PLoS ONE* 7: e44832.

54. Flechas, S.V., Vredenburg, V.T., Amézquita, A. 2015. Infection prevalence in three lowland species of harlequin toads from the threatened genus *Atelopus*. *Herpetological Review* 46: 528–532.

55. Barrio-Amorós, C.L., Abarca, J. 2016. Another surviving population of the Critically Endangered *Atelopus varius* (Anura: Bufonidae) in Costa Rica. *Mesoamerican Herpetology* 3: 128–134.

56. Lampo, M., Celsa, S.J., Rodríguez-Contreras, A., Rojas-Runjaic, F., García, C.Z. 2011. High turnover rates in remnant populations of the harlequin frog *Atelopus cruciger* (Bufonidae): low risk of extinction? *Biotropica* 44: 420–426.

57. Perez, R., Richards-zawacki, C.L., Krohn, A.R., Robak, M., Griffith, E.J., Ross, H., Gratwicke, B., Ibáñez, R., Voyles, J. 2014. Field surveys in Western Panama indicate populations of *Atelopus varius* frogs are persisting in regions where *Batrachochytrium dendrobatidis* is now enzootic. *Amphibian & Reptile Conservation* 8: 30–35.

58. González-Maya, J.F., Belant, J.L., Wyatt, S.A., Schipper, J., Cardenal, J., Corrales, D., Cruz-Lizano, I., Hoepker, A., Escobedo-Galván, A.H., Castañeda, F., Fischer, A. 2013. Renewing hope: the rediscovery of *Atelopus varius* in Costa Rica. *Amphibia-Reptilia* 34: 573–578.

59. McCaffery, R., Richards-Zawacki, C.L., Lips, K.R. 2015. The demography of *Atelopus* decline: Harlequin frog survival and abundance in central Panama prior to and during a disease outbreak. *Global Ecology and Conservation* 4: 232–242.

60. Voyles, J., Woodhams, D.C., Saenz, V., Byrne, A.Q., Perez, R., Rios-Sotelo, G., Ryan, M.J., Bletz, M.C., Sobell, F.A., McLetchie, S., Reinert, L., Rosenblum, E.B., Rollins-Smith, L.A., Ibáñez, R., Ray, J.M., Griffith, E.J., Ross, H., Richards-Zawacki, C.L. 2018. Shifts in disease dynamics in a tropical amphibian assemblage are not due to pathogen attenuation. *Science* 359: 1517–1519.

61. Barrio-Amorós, C.L., Costales, M., Vieira, J., Osterman, E., Kaiser, H., Arteaga, A. 2020. Back from extinction: rediscovery of the harlequin toad *Atelopus mindoensis* Peters, 1073 in Ecuador. *Herpetological Notes* 13: 325–328.

62. Rodríguez-Contreras, A., Señaris, J.C., Lampo, M. and Rivero, R., 2008. Rediscovery of *Atelopus cruciger* (Anura: Bufonidae): current status in the Cordillera de la Costa, Venezuela. *Oryx* 42: 301–304.

63. La Marca, E., Reinthaler, H.P. 1991. Population changes in *Atelopus* species of the Cordillera de Mérida, Venezuela. *Herpetological Review* 22: 125–128.

64. Ordoñez, M.J. 1996. Censo y análisis de las piscifactorias de Azuay y Cañar. Tesis de Biólogo, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

65. Martín-Torrijos, L., Sandoval-Sierra, J.V., Muñoz, J., Diéguez-Uribeondo, J., Bosch, J., Guayasamin, J.M. 2016. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) threaten Andean amphibians. *Neotropical Biodiversity* 2: 26–36.

66. González-Maya, J.F., Gómez-Hoyos, D.A., Cruz-Lizano, I., Schipper, J. 2018. From hope to alert: demography of a remnant population of the Critically Endangered *Atelopus varius* from Costa Rica. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 53: 194–200.

67. Lötters, S. 2007. The fate of harlequin toads – help through a synchronous approach and the IUCN 'Amphibian Conservation Action Plan'? *Oryx* 39: 343–346.

68. IUCN/SSC. 2008. Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 104 pp.

69. IUCN/SSC Species Conservation Planning Sub-Committee. 2017. Guidelines for Species Conservation Planning. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN. xiv + 114 pp.

70. Byers, O, Lees, C., Wilcken, J., Schwitzer, C. 2013. The One Plan Approach: the philosophy and implementation of CBSG's Approach to Integrated Species Conservation Planning. *WAZA Magazine* 14: 2–5.

71. Wren, S., Angulo, A., Meredith, H., Kielgast, J., Dos Santos, M., Bishop, P. (eds) 2015. Amphibian Conservation Action Plan. IUCN SSC Amphibian Specialist Group. <https://www.iucn-amphibians.org/resources/acap/>



COLABORADORES

Alejandro Ramírez, Parque Explora
Alessandro Catenazzi, Florida International University, CORBIDI
Alexander Shepack, Florida International University, University of Notre Dame
Andrea Coloma-Santos, Proyecto “Conservación de Anfibios y Recursos Genéticos (PARG)
Andrea Terán Valdez, Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios
Andrés Jimenez, Universidad de Costa Rica
Andrés Viuche Lozano, Universidad del Tolima
Carlos Andrés Galvis Rizo, Fundación Zoológica de Cali
Carlos Martínez Rivera, Philadelphia Zoo
Carolina Lambertini, Universidade Estadual de Campinas
Christopher Jordan, Re:wild
Corinne L. Richards-Zawacki, University of Pittsburgh
Diego Gómez Hoyos, ProCAT Costa Rica
Edgardo J. Griffith, El Valle Amphibian Conservation Center Foundation
Enrique La Marca, REVA Conservation Center
Ernesto Arbeláez Ortiz, Zoológico Cuenca Bioparque Amaru
Francisco Nava, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
German Forero, WCS Colombia
Gilbert Alvarado Barboza, Universidad de Costa Rica
Gustavo A. González Duran, WCS Colombia
Gustavo Adolfo Pizzo Flórez, Parque Nacional Natural Puracé
Jaime Culebras, Photo Wildlife Tours
José Daniel Barros, Fundación Atelopus
Juan Carlos Chaparro, Museo de Biodiversidad del Perú
Kelsey Neam, Re:wild, IUCN SSC Amphibian Specialist Group’s Amphibian Red List Authority
Lindsay Renick Mayer, Re:wild
Luis Alberto Rueda Solano, Universidad del Magdalena
Luis Carillo, Amphibian Ark
Roberto Ibáñez, Smithsonian Tropical Research Institute
Santiago Ron, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Vicky Poole, Forth Worth Zoo
Víctor Jassmani Vargas García, Asociación Pro Fauna Silvestre - Ayacucho, IUCN SSC Amphibian Specialist Group for Perú, Asociación Herpetológica del Perú
Victoria Flechas, IUCN SSC Amphibian Specialist Group for Colombia
Yuri Beraún Baca, Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú



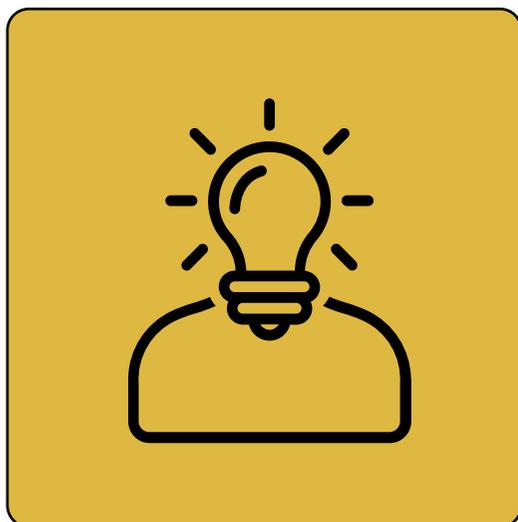
© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

APÉNDICE

NECESIDADES FINANCIERAS

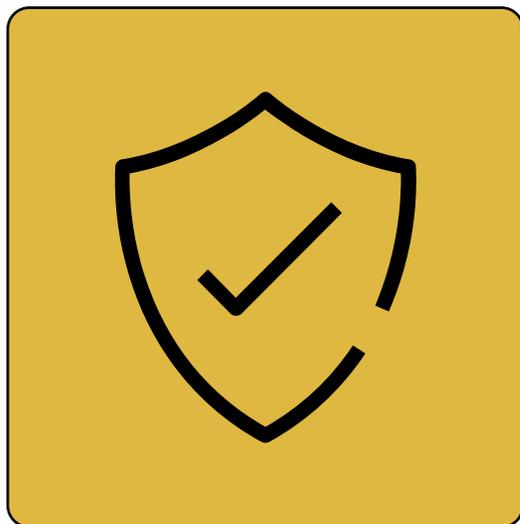
Presupuesto estimado para los próximos 5 años de la escala de financiación necesaria para mejorar directamente el estado de conservación de *Atelopus*. Estos presupuestos no incluyen el costo de las acciones recomendadas a largo plazo, recurrentes o intangibles a nivel de hábitat (e.g. el establecimiento de áreas protegidas), que son difíciles de estimar, y que probablemente superarían los 60 millones de dólares en los próximos 20 años.

OBJETIVO 1. PRODUCIR CONOCIMIENTO DE LÍNEA BASE



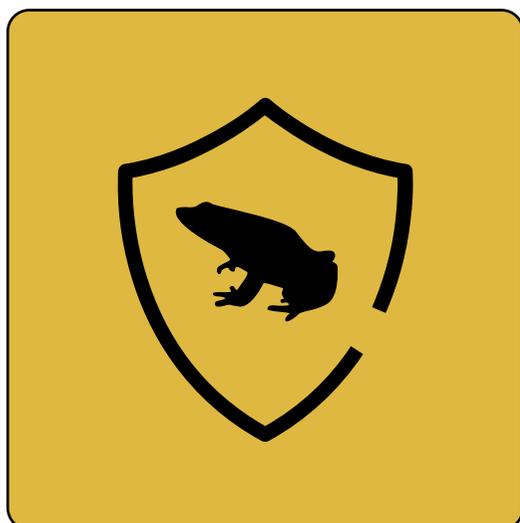
Objetivo	Presupuesto estimado (USD)
1.1 Evaluar el estado de las poblaciones de las especies de <i>Atelopus</i> , especialmente las que figuran como en Peligro Crítico y con Datos Insuficientes en la Lista Roja de la UICN, así como las especies descritas recientemente	\$100.000
1.2 Desarrollar y aplicar un programa eficaz de búsqueda en campo de todas las especies "perdidas" de <i>Atelopus</i>	\$150.000
1.3 Promover el desarrollo de estudios taxonómicos de <i>Atelopus</i>	\$ 50.000
1.4 Identificar los efectos directos e indirectos de las amenazas sobre las dinámicas poblacionales de <i>Atelopus</i> y su estado de conservación	\$ 100.000
1.5 Recopilar, generar y difundir toda la información clave sobre la taxonomía actual, el estado poblacional, la historia natural, las amenazas y las necesidades de conservación de <i>Atelopus</i> con el fin de informar y promover su conservación y gestión	\$ 20.000
Total	\$ 420.000

**OBJETIVO 2.
POBLACIONES VIABLES EN
HÁBITATS NATURALES**



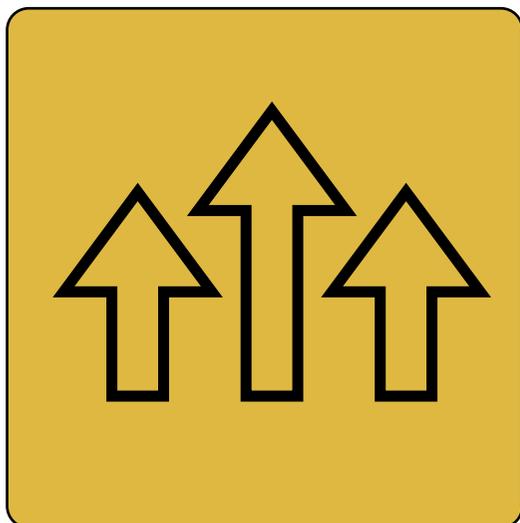
Objetivo	Presupuesto estimado (USD)
2.2 Conservar y restaurar los hábitats prioritarios y estratégicos para las poblaciones de <i>Atelopus</i> mediante la eliminación de especies invasoras	\$ 30.000
2.3 Desarrollar y aplicar métodos innovadores para mitigar los efectos de las enfermedades infecciosas, especialmente la quitridiomicosis, en las poblaciones de <i>Atelopus</i>	\$ 100.000
2.4 Evaluar cómo la modificación y la fragmentación del hábitat afectan la dinámica <i>Bd</i> -hospedero	\$ 100.000
Total	\$ 230.000

**OBJETIVO 3.
COLONIAS DE RESCATE (CSC)**



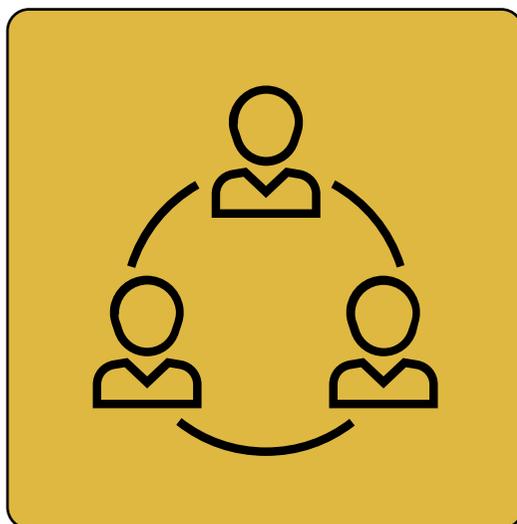
Objetivo	Presupuesto estimado (USD)
3.1 Crear y reforzar la capacidad técnica y científica de los programas de CSC de <i>Atelopus</i> en cada país de distribución del género	\$ 50.000
3.2 Aumentar la infraestructura y la capacidad de los programas de CSC de <i>Atelopus</i> en cada país de distribución del género	\$ 200.000
3.3 Implementar bancos de recursos genómicos para salvaguardar el germoplasma y el material genético de las especies de <i>Atelopus</i> en los programas de CSC en la región	\$ 200.000
3.4 Promover el establecimiento de programas de reintroducción, translocación y seguimiento posterior a la liberación de <i>Atelopus</i>	\$ 200.000
Total	\$ 650.000

**OBJETIVO 4.
AUMENTAR LA VISIBILIDAD
DE ATELOPUS**



Objetivo	Presupuesto estimado (USD)
4.1 Generar un cambio de percepciones y actitudes a nivel local, regional, nacional e internacional hacia <i>Atelopus</i>	\$ 100.000
4.2 Identificar y recuperar la importancia biológica y cultural de <i>Atelopus</i> en las comunidades locales	\$ 50.000
4.3 Difundir los mensajes, las historias y los éxitos de la red de conservación de <i>Atelopus</i>	\$ 50.000
Total	\$ 200.000

**OBJETIVO 5.
COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE
MÚLTIPLES PARTES INTERESADA**



Objetivo	Presupuesto estimado (USD)
5.1 Aumentar el perfil de las ranas arlequín a nivel internacional, regional y nacional, incluyendo a los gobiernos, organismos de financiación y otras partes claves interesadas	\$ 20.000
5.2. Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de conservación de <i>Atelopus</i> sobre el terreno para asegurar la implementación a largo plazo de las acciones propuestas para su conservación	\$ 20.000
5.3 Garantizar la sostenibilidad financiera de los programas de colonias cautivas de supervivencia (CSC) de <i>Atelopus</i> en la región	\$ 20.000
Total	\$ 60.000



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

**NECESIDADES
FINANCIERAS
ESTIMADAS
PARA LOS
PRÓXIMOS 5
AÑOS**

META	Presupuesto estimado (USD)
1. Producir conocimientos de línea base	\$ 420.000
2. Garantizar poblaciones viables en hábitats naturales	\$ 230.000
3. Mantener y manejar las colonias de rescate (CSC)	\$ 650.000
4. Aumentar visibilidad <i>Atelopus</i>	\$ 200.000
5. Crear mecanismos de colaboración y participación de múltiples partes interesadas	\$ 60.000
Total	\$1.560.000



© Jaime Culebras | Photo Wildlife Tours

APÉNDICE

LISTA DE ESPECIES

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus andinus</i> Rivero, 1968	PR	EN (2018)	?
<i>Atelopus anaelito</i> Ardila-Robayo and Ruiz-Carranza, 1998	CO	CR (PE) (2019)	↓ (2000)
<i>Atelopus ardila</i> Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010	CO	CR (PE) (2017)	↓ (1989)
<i>Atelopus arsyecue</i> Rueda-Almonacid, 1994	CO	CR (2017)	↓
<i>Atelopus arthuri</i> Peters, 1973	EC	CR (2004)	↓
<i>Atelopus balios</i> Peters, 1973	EC	CR (2018)	↓ (2010)
<i>Atelopus barbotini</i> Lescure, 1981	FG	NE	
<i>Atelopus bomolochos</i> Peters, 1973	EC	CR (2019)	↓ (2002)
<i>Atelopus boulengeri</i> Peracca, 1904	EC	CR (2004)	↓
<i>Atelopus carauta</i> Ruiz-Carranza and Hernández-Camacho, 1978	CO	DD (2017)	↓
<i>Atelopus carbonerensis</i> Rivero, 1974	VE	CR (PE) (2020)	↓ (1998)
<i>Atelopus carrikeri</i> Ruthven, 1916	CO	EN (2017)	↓

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus certus</i> Barbour, 1923	PA	CR (2019)	↓
<i>Atelopus chiriquiensis</i> Shreve, 1936	CS (EX), PA	EX (2020)	(1996)
<i>Atelopus chirripoensis</i> Savage and Bolaños, 2009	CS	DD (2020)	?
<i>Atelopus chocoensis</i> Lötters, 1992	CO	CR (PE) (2017)	↓ (1998)
<i>Atelopus chrysocorallus</i> La Marca, 1996	VE	CR (2020)	↓
<i>Atelopus coynei</i> Miyata, 1980	EC	CR (2004)	↓
<i>Atelopus cruciger</i> (Lichtenstein and Martens, 1856)	VE	CR (2020)	↔
<i>Atelopus dimorphus</i> Lötters, 2003	PR	DD (2019)	↓ (1980)
<i>Atelopus ebenoides</i> Rivero, 1963	CO	CR (PE) (2017)	↓ (2005)
<i>Atelopus elegans</i> (Boulenger, 1882)	CO, EC	EN (2019)	↓
<i>Atelopus epikeisthos</i> Lötters, Schulte, and Duellman, 2005	PR	EN (2018)	↓
<i>Atelopus erythropus</i> Boulenger, 1903	PR, BO	CR (PE) (2018)	↓ (2004)
<i>Atelopus eusebianus</i> Rivero and Granados-Díaz, 1993	CO	CR (PE) (2021)	↓ (2005)

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus eusebiodiazi</i> Venegas, Catenazzi, Siu-Ting, and Carrillo, 2008	PR	CR (PE) (2018)	↓ (1997)
<i>Atelopus exiguus</i> (Boettger, 1892)	EC	EN (2018)	↓
<i>Atelopus famelicus</i> Rivero and Morales, 1995	CO	CR (2017)	↓
<i>Atelopus farci</i> Lynch, 1993	CO	CR (PE) (2017)	↓ (2003)
<i>Atelopus flavescens</i> Duméril and Bibron, 1841	FG	VU (2004)	↔
<i>Atelopus franciscus</i> Lescure, 1974	FG	LC (2019)	↔
<i>Atelopus fronterizo</i> Vesely and Batista, 2021	PA	NE	
<i>Atelopus galactogaster</i> Rivero and Serna, 1993	CO	DD (2017)	?
<i>Atelopus qiaas</i> Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010	CO	CR (PE) (2017)	? (1970)
<i>Atelopus glyphus</i> Dunn, 1931	CO, PA	CR (2019)	↓
<i>Atelopus guanujo</i> Coloma, 2002	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1988)
<i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001	CO	DD (2017)	?

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus halihelos</i> Peters, 1973	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1989)
<i>Atelopus hoogmoedi</i> Lescure, 1974	GU, FG, SU, BR	NE	
<i>Atelopus ignescens</i> (Cornalia, 1849)	EC	CR (2018)	↓ (1988)
<i>Atelopus laetissimus</i> Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994	CO	EN (2014)	↔
<i>Atelopus limosus</i> Ibáñez, Jaramillo, and Solís, 1995	PA	CR (2019)	↓
<i>Atelopus loettersi</i> De la Riva, Castroviejo-Fisher, Chaparro, Boistel, and Padial, 2011	PR	NT (2020)	↓
<i>Atelopus longibrachius</i> Rivero, 1963	CO	EN (2017)	↓
<i>Atelopus longirostris</i> Cope, 1868	EC	EX (2004)	(1989)
<i>Atelopus lozanoi</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001	CO	EN (2017)	↓
<i>Atelopus lynchi</i> Cannatella, 1981	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1984)
<i>Atelopus manuensis</i> Jorge, Ferrão, and Lima, 2020	BR	NE	?

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus mandingues</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001	CO	DD (2017)	?
<i>Atelopus marinkellei</i> Cochran and Goin, 1970	CO	EN (2017)	↓
<i>Atelopus mindoensis</i> Peters, 1973	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1989)
<i>Atelopus minutulus</i> Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho, and Ardila-Robayo, 1988	CO	CR (PE) (2017)	↓ (1985)
<i>Atelopus mittermeieri</i> Acosta-Galvis, Rueda-Almonacid, Velásquez-Álvarez, Sánchez-Pacheco, and Peña-Prieto, 2006	CO	EN (2017)	↓
<i>Atelopus monohernandezii</i> Ardila-Robayo, Osorno-Muñoz, and Ruiz-Carranza, 2002	CO	CR (PE) (2021)	↓ (1982)
<i>Atelopus moropukaqumir</i> Herrera-Alva, Díaz, Castillo, Rodolfo, and Catenazzi, 2020	PR	NE	
<i>Atelopus mucubajiensis</i> Rivero, 1974	VE	CR (2020)	↓
<i>Atelopus muisca</i> Rueda-Almonacid and Hoyos, 1992	CO	CR (2020)	↓

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus nahumae</i> Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994	CO	EN (2014)	?
<i>Atelopus nanay</i> Coloma, 2002	EC	CR (2018)	↓ (1990)
<i>Atelopus nepiozomus</i> Peters, 1973	EC	EN (2018)	?
<i>Atelopus nicefori</i> Rivero, 1963	CO	CR (PE) (2017)	↓
<i>Atelopus nocturnus</i> Bravo-Valencia and Rivera-Correa, 2011	CO	CR (2017)	?
<i>Atelopus onorei</i> Coloma, Lötters, Duellman, and Miranda-Leiva, 2007	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1990)
<i>Atelopus orcesi</i> Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1988)
<i>Atelopus oxapampae</i> Lehr, Lötters, and Lundberg, 2008	PR	EN (2018)	↓
<i>Atelopus oxyrhynchus</i> Boulenger, 1903	VE	CR (PE) (2020)	↓ (1994)
<i>Atelopus pachydermus</i> (Schmidt, 1857)	EC, PR	CR (PE) (2019)	↓ (1995)
<i>Atelopus palmatus</i> Andersson, 1945	EC	CR (2018)	↓

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus pastuso</i> Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010	CO, EC	CR (PE) (2018)	? (1993)
<i>Atelopus patazensis</i> Venegas, Catenazzi, Siu-Ting, and Carrillo, 2008	PR	CR (2013)	↓
<i>Atelopus pedimarmoratus</i> Rivero, 1963	CO	CR (PE) (2021)	↓ (1963)
<i>Atelopus peruensis</i> Gray and Cannatella, 1985	PR	CR (PE) (2018)	↓ (1998)
<i>Atelopus petersi</i> Coloma, Lötters, Duellman, and Miranda-Leiva, 2007	EC	CR (PE) (2008)	↓ (1996)
<i>Atelopus petriruizi</i> Ardila-Robayo, 1999	CO	CR (PE) (2017)	↓ (1998)
<i>Atelopus pictiventris</i> Kattan, 1986	CO	CR (PE) (2021)	↓ (1996)
<i>Atelopus pinangoi</i> Rivero, 1982	VE	CR (PE) (2020)	↓ (2008)
<i>Atelopus planispina</i> Jiménez de la Espada, 1875	EC	CR (PE) (2018)	↓ (1985)
<i>Atelopus podocarpus</i> Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010	EC, PR	CR (PE) (2018)	↓ (1994)
<i>Atelopus pulcher</i> (Boulenger, 1882)	PR	VU (2018)	↓

Especie ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus pyrodactylus</i> Venegas and Barrio, 2006	PR	CR (2019)	↓
<i>Atelopus quimbaya</i> Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994	CO	CR (PE) (2017)	? (1997)
<i>Atelopus reticulatus</i> Lötters, Haas, Schick, and Böhme, 2002	PR	DD (2019)	↓
<i>Atelopus sanjosei</i> Rivero and Serna, 1989	CO	CR (2019)	↓
<i>Atelopus seminiferus</i> Cope, 1874	PR	EN (2018)	?
<i>Atelopus senex</i> Taylor, 1952	CS	EX (2020)	(1986)
<i>Atelopus sernai</i> Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994	CO	CR (PE) (2017)	↓ (2001)
<i>Atelopus simulatus</i> Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994	CO	CR (PE) (2015)	? (2003)
<i>Atelopus siranus</i> Lötters and Henzl, 2000	PR	DD (2017)	?
<i>Atelopus sonsonensis</i> Vélez-Rodriguez and Ruiz-Carranza, 1997	CO	CR (PE) (2017)	? (1996)
<i>Atelopus sorianoi</i> La Marca, 1983	VE	CR (PE) (2020)	↓ (1990)
<i>Atelopus spumarius</i> Cope, 1871	BR, CO, EC, FG, GU, PR, SU	VU (2010)	↓

Espece ¹	País de distribución ²	Categoría de Amenaza (año de evaluación) ³	Estatus población (año de último registro en la naturaleza) ³
<i>Atelopus spurrelli</i> Boulenger, 1914	CO	NT (2017)	↔
<i>Atelopus subornatus</i> Werner, 1899	CO	CR (PE) (2017)	↓ (1993)
<i>Atelopus tamaense</i> La Marca, García-Pérez, and Renjifo, 1990	CO, VE	CR (2020)	↓
<i>Atelopus tricolor</i> Boulenger, 1902	PR, BO	CR (2020)	↓
<i>Atelopus varius</i> (Lichtenstein and Martens, 1856)	CS, PA	CR (2020)	?
<i>Atelopus vogli</i> Müller, 1934	VE	EX (2020)	(1957)
<i>Atelopus walkeri</i> Rivero, 1963	CO	DD (2017)	↓
<i>Atelopus zeteki</i> Dunn, 1933	PA	CR (PEW) (2019)	↓ (2009)

¹ Frost, Darrel R. 2021. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (2 August 2021). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>.

American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001;

² BO=Bolivia, BR=Brasil, CO=Colombia, CS=Costa Rica, EC=Ecuador, GF=Guyana Francesa, GU=Guyana, PA=Panamá, PR=Perú, SU=Suriname, VE=Venezuela;

³ IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>.

Descarga el 2 Agosto 2021. CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, VU=Vulnerable, EX=Extinta, NT=Casi Amenazada, LC=Preocupación Menor, DD=Datos Insuficientes, NE=No Evaluada, PE=Probablemente Extinta, PEW= Probablemente Extinta en la Naturaleza, ↓=Declinando, ↔=Estable, ?=Desconocido