

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimoctava reunión de la Conferencia de las Partes
Colombo (Sri Lanka), 23 de mayo – 3 de junio de 2019

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Inclusión de las ranas de cristal del género *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* en el Apéndice II de conformidad con el Artículo II 2a y II 2b de la Convención.

Las poblaciones silvestres de algunas especies de ranas de cristal tienen áreas de distribución muy restringidas o han sufrido una destrucción extrema de hábitat que ha provocado una marcada disminución de la población en la naturaleza. Por lo tanto, podrían calificar para ser incluidas en el Apéndice I de acuerdo con Artículo II, Párrafo 2a de la Convención, y satisfaciendo los criterios 2a, párrafo A de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP 17). Estas especies cumplen con el criterio dado que ha habido una disminución observada y / o proyectada del área y la calidad del hábitat (A i.); y las poblaciones silvestres están expuestas a otros factores intrínsecos o extrínsecos (A v.) (Ver Anexo 1 para la lista de especies bajo este criterio y Anexo 1.1 para información sobre grado de incidencia y área de ocupación de estas especies).

Según recientes informes, varias especies de ranas de cristal han sido comercializadas regularmente en los Estados Unidos y Europa durante los últimos 10 años. Por lo tanto, se propone que se incluyan en el Apéndice II de conformidad con el Artículo II, Párrafo 2a de la Convención, y el Anexo 2a, párrafo B de Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17) (ver el Anexo 2 para la lista de especies comercializadas regularmente).

Adicionalmente, varias especies cumplen con los requisitos de inclusión en el Apéndice II de conformidad con el Artículo II, Párrafo 2b de la Convención, y Anexo 2b la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP 17) (ver Anexo 3 para la lista de especies que cumplen con este criterio).

B. Autor de la propuesta

Costa Rica, El Salvador, Honduras, Perú*:

C. Justificación

1. Taxonomía

1.1 Clase: Anfibio

1.2 Orden: Anura

1.3 Familia: Centrolenidae

1.4 Género, especie o subespecie, incluido el autor y el año:

* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

Centronele spp., *Cochranella* spp., *Hyalinobatrachium* spp., *Sachatamia* spp.

El Anexo A del documento informativo de la propuesta de ranas de vidrio (Inf. Doc) enumera todas las especies de ranas de vidrio incluidas en esta propuesta con sus respectivos sinónimos científicos y nombres comunes.

1.5 Sinónimos científicos:

1.6 Nombres comunes: español:
 francés:
 inglés:

1.7 Número de código:

2. Visión general

Las especies de la familia Centrolenidae, también conocidas como ranas de cristal, son especies arbóreas nocturnas endémicas del continente Americano. El rango de distribución de esta familia va desde el sur de México hasta el norte de Argentina, y a través de los Andes desde Venezuela hasta Bolivia. Estas ranas dependen exclusivamente de cuerpos permanentes de agua corriente como arroyos y cascadas. Las ranas de cristal se encuentran en los bosques húmedos tropicales de tierras bajas y montanos, la mayoría de las especies toleran niveles muy bajos de perturbación de hábitat y algunas pueden sobrevivir en bosques secundarios.

Las poblaciones silvestres de varias especies tienen por naturaleza rangos de distribución muy restringidos. Además, la gran mayoría de las especies cubiertas por esta propuesta se encuentran actualmente amenazadas por la fragmentación del hábitat. Para varias de estas especies la reducción en la disponibilidad del hábitat ya tiene un fuerte impacto en la estabilidad de las poblaciones silvestres (Extensión media de la incidencia o área de ocupación: 2280 Km²; min 10 km²; máx = 5000 km²). Al igual que muchas ranas alrededor del mundo, varias especies de la familia Centrolenidae también están amenazadas por la quitridiomycosis y el cambio climático. Sin embargo, el comercio también es una amenaza para la especie.

Entre las 104 especies incluidas en esta propuesta, cuatro son clasificadas por la lista roja del IUCN (2018) como en peligro crítico, 12 amenazadas y 16 vulnerables (Anexo B Inf doc).

Debido a su aspecto único (una piel abdominal transparente, que hace que los órganos internos sean visibles a través de la piel) y otras características biológicas (por ejemplo, comportamiento de cuidado parental), las ranas de cristal se han vuelto populares en el comercio internacional de mascotas en los últimos años. Se han documentado varios casos de comercio en Estados Unidos y Europa para los cuatro géneros cubiertos por esta propuesta. Entre 2004 y 2016, Estados Unidos ha importado 1,857 ranas de cristal, de las cuales la mitad de las ranas de cristal importadas solo fueron registradas a nivel de género, siendo los principales países exportadores Panamá y Costa Rica (US LEMIS Database 2017).

En 2014, agentes costarricenses capturaron a un contrabandista alemán que transportaba especímenes de varias especies de reptiles y anfibios. La incautación incluyó varios *Hyalinobatrachium valerioi* y *Sachatamia illex* (Altherr, 2014). Comerciantes de varios países como Alemania, España y Holanda ofrecen estas ranas a través de anuncios en internet.

Si bien una gran variedad de especies de ranas de vidrio califica para su inclusión en los Apéndices de CITES debido a su rareza y al impacto potencial del comercio internacional, las especies restantes de los cuatro géneros deben incluirse en el Apéndice II de CITES por razones de similitud entre especies, dado las dificultades para diferenciar entre especies debido a una morfología de color y tamaño muy similar entre muchas de las especies (Cisneros-Heredia y McDiarmid, 2007).

3. Características de la especie

3.1 Distribución

Hyalinobatrachium es el género de ranas de cristal con la distribución más amplia. Incluye los bosques tropicales de América Central, los Andes tropicales, la Cordillera de la Costa de Venezuela, Tobago, la Cuenca del Amazonas superior y el Escudo de Guyana, en un rango de altitud entre el nivel del mar y 2500 metros. 20 de las 36 especies de *Hyalinobatrachium* son endémicas: Diez son nativas de

Venezuela. Por otro lado, Costa Rica, Colombia y Guyana Francesa cuentan con dos especies cada una y Brasil, Ecuador, Guyana y Perú con una especie endémica cada una.

El género *Centrolene* se distribuye desde la Cordillera de Mérida en Venezuela, a través de los Andes de Colombia y Ecuador, hasta la Cordillera de Huancabamba en el norte de Perú. Se encuentran en elevaciones de 1100 a 3500 metros sobre el nivel del mar. 29 de las 41 especies de *Centrolene* son endémicas: 14 están limitadas a Colombia, seis a Perú, cinco a Ecuador, tres a Venezuela y una a Guyana.

El género *Cochranella* habita en las tierras bajas o montañas en elevaciones por debajo de 1750 metros sobre el nivel del mar en América Central, en las tierras bajas del Pacífico, en los bosques nublados de Colombia y Ecuador, en las laderas amazónicas de los Andes de Bolivia y en las tierras bajas del Amazonas en Ecuador, Perú y Bolivia. El género *Cochranella* spp. cuenta con 15 especies endémicas de un total de 24. Perú y Colombia tienen cuatro especies endémicas cada una; Bolivia tiene tres, Venezuela tiene dos, y Ecuador y Surinam una especie endémica.

El género *Sachatamia* se distribuye en la selva tropical a elevaciones por debajo de 1500 metros sobre el nivel del mar en América Central (Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y América del Sur (Colombia, Ecuador). Una de las tres especies de *Sachatamia* es endémica de Colombia.

Los países con mayor nivel de endemismo son Colombia (21 especies; 32.8%), Venezuela (16 especies; 23.4%) y Perú (11 especies; 17.2%). Ver Anexo C (Inf. Doc) para una lista de especies endémicas.

3.2 Hábitat

Las ranas de cristal de los géneros *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* dependen del bosque y vegetación a lo largo de los ríos, arroyos, cascadas y / o arroyos en los bosques húmedos de tierras bajas o montañas, bosques nubosos o páramo. La mayoría de las especies dependen del bosque primario, y solo se ha informado que 15 especies pueden hacer frente a las condiciones en hábitats perturbados y en bosques secundarios. Estos son *Hyalinobatrachium esmeralda*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *H. aureoguttatum*, *H. pellucidum*, *H. bergeri*, *Centrolene bacatum*, *C. buckleyi*, *C. condor*, *C. daidaleum*, *C. savage*, *C. robledo*, *C. quindianum*, *Cochranella mache*, *Cochranella resplendens* y *Cochranella guayasamini*. Ninguna de las otras 88 especies ha sido reportada en bosques perturbados o secundarios, y se ha informado que algunas dependen exclusivamente del bosque primario (Cisneros-Heredia y McDiarmid, 2007).

3.3 Características biológicas

Todas las especies de ranas de cristal son nocturnas y arbóreas, y depositan sus huevos en hojas, musgos o ramas que sobresalen de arroyos, o en rocas sobre arroyos. Cuando los huevos eclosionan los renacuajos caen al agua, donde se completa su desarrollo (Ruiz-Carranza y Lynch 1991). Se ha reportado una defensa activa contra los depredadores embrionarios para varias especies de ranas de cristal (por ejemplo, Vockenhuber et al., 2008) se ha documentado una tasa de mortalidad significativamente mayor en las masas de huevos donde se eliminaron los machos guardianes (Delia et al., 2017 y su bibliografía). A continuación, describimos las características biológicas más importantes de cada género resumidas por Cisneros-Heredia y McDiarmid (2007), Guayasamin et al. (2009) y Delia et al. (2017).

Hyalinobatrachium: los machos suelen vocalizar desde la parte inferior de las hojas, y las hembras depositan una capa de huevos en la parte inferior de las hojas. El cuidado paternal se reporta en la mayoría de las especies, como *Hyalinobatrachium oriental* (Lehtinen & Georgiadis, 2012), *H. fleischmanni*, *H. chirripoi*, *H. colymbiphyllum*, *H. talamancae*, *H. valerioi*, *H. vireovittatum*, pero el cuidado parental femenino reportado en *H. Tayrona*.

Centrolene: los machos suelen llamar desde los lados superiores de las hojas y las hembras depositan masas de huevos en los lados superiores de las hojas a lo largo de los arroyos; *C. geckoideum* llama detrás de cascadas o cerca de zonas de aspersión y deposita los huevos en las rocas, y *C. peristictum* llama y deposita los huevos desde la parte inferior de las hojas; *C. antioquiense* llama de las superficies superiores de hojas o ramas y las hembras depositan sus huevos en la parte inferior de las hojas. El cuidado parental masculino se ha observado para *C. geckoideum*, *C. savagei*, *C. peristictum*, *C. antioquiense* y *C. daidaleum*.

Cochranella: los machos llaman desde la superficie de las hojas y las hembras depositan sus huevos en los lados superiores de las hojas a lo largo de los arroyos. El cuidado parental femenino podría ser posible en *Cochranella resplendens*, *C. granulosa*, *C. pulverata*, *C. spinosa* y *C. euknemos*.

Sachatamia: los machos llaman desde las superficies superiores de las hojas o rocas, las hembras depositan huevos pigmentados en los lados superiores de las hojas o rocas. El cuidado parental puede ser realizado por hembras en *Sachatamia albomaculata*.

3.4 Características morfológicas

El tamaño del cuerpo en las especies de ranas de cristal varía drásticamente. Las especies pequeñas (<22 mm; p. Ej., *H. ruedai*), las de tamaño mediano (22–35 mm; p. Ej., *Centrolene acanthiocephalum*, *C. grandisonae*), las de tamaño grande (35– 55 mm; por ejemplo, *C. paezorum*), y gigantes (> 55 mm; por ejemplo, *C. geckoideum*). El dimorfismo sexual es evidente en la mayoría de los centrolénidos, y las hembras alcanzan una longitud hocico a cloaca más larga (SVL) mayor que los machos. La única excepción conocida es *C. geckoideum*, donde los machos son más grandes que las hembras (Guayasamin et al., 2009).

Las especies de la familia Centrolenidae han pasado por varias reclasificaciones, dado que algunos grupos son polifiléticos, lo que hace que la clasificación taxonómica de esta familia sea muy difícil. Aquí seguimos las descripciones morfológicas de Cisneros-Heredia y McDiarmid (2007), así como Guayasamin et al. (2009) para cada género propuesto.

Hyalinobatrachium: columna vertebral humeral ausente, tracto digestivo e hígado bulboso cubierto por peritoneo blanco, peritoneo parietal ventral completamente transparente, huesos blancos, verde en *H. mesai* y *H. taylori*, coloración dorsal en blanco o crema, los machos carecen de espínulas dorsales conspicuas durante la época de reproducción, almohadilla nupcial pequeña y restringida al borde interior del primer dedo y ausencia del proceso dentífero de los dientes vomerinos.

Centrolene: espinas humerales grandes presentes en machos adultos de todas las especies, excepto *C. daidaleum* y *C. salvage* que carecen de espinas humerales. Hígado tri-, tetra o pentalobulado, cubierto por un peritoneo hepático transparente; peritoneo parietal ventral blanco anterior y transparente. Los huesos varían de pálido a verde brillante. El dorso de los machos, generalmente con espínulos durante la temporada de reproducción (espínulos no visibles en *C. antioquiense*, *C. hybrida*). La mayoría de las especies en *Centrolene* carecen de dientes en el vómer (*dientes presentes en C. condor*, *C. daidaleum*, *C. geckoideum*, *C. savagei*, *C. solitaria*).

Cochranella: Ausencia de espinas humerales (espina pequeña presente en *C. litoralis*), tracto digestivo blanco (translúcido en *C. nola*), hígado lobulado cubierto por un peritoneo hepático transparente, peritoneo parietal ventral anterior y transparente posteriormente, moderado a extenso tejido entre dedos III y IV, huesos verdes, dorso de color lavanda con o sin manchas, proceso dentífero del vómer y dientes vomerinos presentes (ausentes en *C. litoralis*).

Sachatamia: espinas humerales presentes (*S. illex*) o ausentes (*S. albomaculata*, *S. Punctulata*), hígado lobulado cubierto por un peritoneo hepático transparente, tracto digestivo translúcido; peritoneo parietal ventral blanco anterior y transparente; y IV; huesos de color verde; dorso de color lavanda, con o sin manchas; proceso dentífero del vómer presente, con dientes.

3.5 Función de la especie en su ecosistema

Las ranas de cristal representan un elemento importante en las redes tróficas de arroyos, con impactos en la dinámica de las cadenas tróficas. Mientras que los renacuajos de las ranas de cristal son alimentadores microbióticos, los especímenes adultos cambian a una dieta terrestre de insectos (Verburg et al., 2007), por lo que forman parte de grupos funcionales ecológicos que controlan las poblaciones de insectos. Se sabe de una gran variedad de depredadores de ranas de cristal, diferentes aves, como los quetzales (Quiroga-Carmona y Naveda-Rodríguez, 2014), serpientes, murciélagos y arañas (Delia et al., 2010 y sus publicaciones). Los huevos son consumidos por cangrejos o insectos depredadores, como grillos y avispas (Delia et al., 2010; Vockenhuber et al., 2008).

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

La pérdida de bosques en América Central y del Sur ha alcanzado una tasa de más del nueve por ciento en las últimas décadas, que se encuentra muy por encima del promedio global del 5.2% (Manners y Varela-Ortega, 2017). La principal causa de la pérdida de bosques en estas regiones es la expansión de la agricultura comercial, que representa el 70% del total (FAO, 2016). Esto tiene un impacto muy fuerte en las poblaciones de ranas de cristal, dado que la mayoría de las especies dependen de bosques no perturbados y se sabe que muy pocas son capaces de hacer frente a las condiciones en los bosques perturbados y secundarios. Como consecuencia, el hábitat de la mayoría de las especies de los géneros *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* han experimentado un declive significativo en todos los rangos de distribución de las especies (por ejemplo, Coloma et al. 2010; Solis et al. 2010a, b).

Investigaciones recientes indican que solo el hábitat de cuatro especies es estable: *Hyalinobatrachium crucifasciatum*, *H. eccentricum*, *H. nouraguense* y *Cochranella riveroi*. Y para *Centrolene charapita*, *C. híbrido* y *C. notostictum*, se sabe que el hábitat es un bosque casi intacto.

Para *Cochranella euknemos*, el hábitat está disminuyendo en Costa Rica y para *Sachatamia albomaculata* y *S. illex* la reducción de hábitat o es muy localizada y no se extiende a lo largo de sus rangos.

El hábitat de *Centrolene robledo* está fragmentado en toda su área de distribución y no hay conectividad entre parches de bosque. Por lo tanto, esta especie está completamente restringida en un micro territorio.

4.2 Tamaño de la población

Los datos sobre el tamaño de la población de las diferentes especies de ranas de cristal son muy escasos. Sin embargo, algunas especies se reportan como abundantes: *Hyalinobatrachium talamancae*, *H. taylori*, *Sachatamia albomaculata* y *Centrolene notostictum*. Para el caso de *Centrolene notostictum* incluso se informa una presunta gran población (Rueda y Ramírez-Pinilla, 2004). Para *Centrolene sabini* se reporta un población sumamente chica (Grupo de Especialistas en Anfibios de la UICN SSC, 2017).

4.3 Estructura de la población

La información sobre la estructura poblacional de las ranas de cristal es escasa. Sin embargo, el rasgo más comúnmente informado en estudios sobre la ecología y los rasgos de la historia de vida de las especies, es el tamaño de la puesta. Este rasgo a veces se informa como el rango de tamaño de la puesta, como el promedio con o sin desviación estándar, o como un sólo valor de observación.

Entre las especies de *Hyalinobatrachium*, el tamaño promedio de huevos registrado para *H. valerio* es de 29 huevos, para *H. orientale* 28.0 ± 5.3 huevos y para *H. fleischmanni* 23 huevos (rango 14-30) (Mangold et al., 2015; Nokhbatolfighahai, 2015; Salazar- Nicholls & Del Pino, 2015).

Dentro del género *Centrolene*, la cantidad de huevos producidos por *Centrolene daidaleum* tiene un promedio de 21.8 ± 6.7 huevos (Cardozo-Urdaneta & Searis, 2012) y para *Centrolene prosoblepon* con 35.4 ± 4.79 huevos (Basto-Riascos et al., 2017). Para *Centrolene salvage*, los rangos son de 15 a 27 huevos (Vargas-Salinas et al., 2014).

Para los géneros *Cochranella*, el tamaño promedio de huevos para *C. granulosa* y *C. pulverata* es de 81.48 ± 13.59 y 59.18 ± 7.5 huevos respectivamente (Delia et al., 2017). Para *C. mache*, se informa que la cantidad promedio de una hembra observada es de 30 huevos (Ortega-Andrade et al., 2013).

En el caso de los géneros *Sachatamia*, solo hay información de un estudio sobre las crías en cautividad de *S. Albomaculata*. Esta información indica que tienen un promedio de 28 a 60 huevos por nidada (Hill et al., 2012).

Con respecto a otros parámetros de la estructura poblacional, se ha encontrado que la proporción de sexos tiene una tendencia de ranas macho (Mangold et al., 2015).

4.4 Tendencias de la población

Según el estado informado para las especies de *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* en la lista roja de la UICN, la mayoría de las especies tienen un estado de tendencias de población desconocido, 30 están disminuyendo y solo 17 son estables. Se informan estimaciones específicas del declive pasado y / o proyectado para muy pocas de las especies.

Las especies que están disminuyendo son: *Hyalinobatrachium esmeralda*, *H. aureoguttatum*, *H. fragile*, *H. ibama*, *H. orientale*, *H. valerioi*, *H. fleischmanni*, *H. guairarepanense* (incluso en hábitats prístinos), *H. pallidum* (población andina casi extinta), *Centrolene daidaleum*, *C. gemmatum*, *C. hesperium*, *C. lynchi*, *C. peristictum*, *C. pipilatum*, *C. savagei*, *C. balionota*, *C. quindianum*, *C. petrophilum*, *C. azulae*, *C. ballux* (disminución drástica de la población, estimada en más del 80% en las últimas tres generaciones), *C. buckleyi* (disminución proyectada a más del 30% en los próximos 10 años en gran parte de su rango ecuatoriano), *C. geckoideum* (disminución estimada por arriba del 30% en los próximos diez años), *C. heloderma* (disminución estimada sobre 80% en las últimas tres generaciones), *Cochranella euknemos*, *Cochranella nola*, *Cochranella megista*, *Cochranella xanthocheridia* y *Sachatamia ilex*, *S. punctulata*.

Las especies con un estado poblacional estable son: *Hyalinobatrachium bergeri*, *H. colymbiphylum*, *H. ruedai*, *H. talamancae*, *H. taylori*, *H. chirripoi*, *H. mondolfii*, *H. crurifasciatum*, *H. nouraguense*, *Centrolene hybrida*, *C. notostictum*, *C. venezuelense*, *C. prosoblepon* (estable en Panamá; McCaffery & Lips, 2013), *Cochranella granulosa*, *Cochranella riveroi*, *Sachatamia spinose* y *S. albomaculata*.

Entre las especies con tendencia de población desconocida, hay algunas conocidas o sospechosas de ser raras, que serían más vulnerables a la disminución. Estas son: *Hyalinobatrachium munozorum*, *Centrolene solitaria*, *C. puyoense*, *C. sabinii*, *C. sanchezi*, *C. altitudinale*, *Cochranella phryxa*, *Cochranella resplendens*, *Cochranella mache* y *Sachatamia orejuela*.

4.5 Tendencias geográficas

El factor más influyente en la tendencia geográfica de las especies de ranas de cristal es el cambio climático. Esto afecta la zona húmeda en la parte superior de las montañas. Así mismo, el cambio climático reduce la humedad en el rango altitudinal de las especies y puede llevar a una variación en la distribución de las poblaciones. Los efectos del cambio climático suelen ser más agudos en los bosques de altura. Sobre la base de las tendencias informadas por la Lista Roja de Especies Amenazadas del IUCN, las especies que son especialmente sensibles a este proceso y cuyos rangos se espera que cambien son: *Centrolene lynchi*, *C. peristictum*, *C. ballux*, *C. heloderma*, *C. balionota*, *C. scirtetes* y *C. geckoideum*.

5. Amenazas

La principal amenaza para las poblaciones de ranas de cristal es la pérdida de hábitat y la fragmentación debida a la expansión de la frontera agrícola para la agricultura de pequeños propietarios, la agricultura agroindustrial, la ganadería y los cultivos ilegales. La pérdida de hábitat también ha incrementado con la tala y la extracción de madera, la minería, la construcción de asentamientos humanos y los planes hidroeléctricos (Furlani et al., 2009; La Marca & Señaris, 2004a; Ortega-Andrade et al., 2013). Mas aun, la contaminación del agua con herbicidas, pesticidas, derrames de petróleo y la fumigación de cultivos ilegales también es una amenaza importante para las ranas de cristal (Castro et al., 2010; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017a), junto con Chytridiomycosis (Voyles et al., 2018). Además, como ocurre con todos los demás anfibios del mundo, el cambio climático representa una amenaza para la estabilidad de las poblaciones de ranas de cristal. El cambio climático afecta la capa de nubes en las partes más altas de las montañas reduciendo la humedad dentro del rango altitudinal de la especie. Estos efectos generalmente afectan fragmentación del hábitat en estas especies (Ortega-Andrade et al., 2013).

Otras amenazas son los deslizamientos de tierra que pueden ser parte de los efectos secundarios de la pérdida del hábitat y el cambio climático. Esto resulta en la pérdida de la estructura del suelo y el aumento de los regímenes de lluvia (La Marca y Señaris, 2004a; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017b). Finalmente, se informa que la introducción de especies de peces depredadores exóticos representa una amenaza importante para algunas especies como *Centrolene lynchi*, *C. peristictum* (Coloma et al., 2004 a, b) y *C. ballux* (Bolivar et al., 2004). El desarrollo de un reciente aumento en la demanda del comercio internacional de mascotas para estas ranas atractivas y transparentes, como se muestra en la sección 6, ahora amenaza aún más a estas especies.

6. Utilización y comercio

6.1 Utilización nacional

No hay información disponible sobre la utilización de ranas de cristal en los países donde se distribuyen estos taxones.

6.2 Comercio lícito

Dado que las ranas de cristal están protegidas a nivel nacional en muchos de sus estados de distribución, el origen legal de los especímenes en el comercio internacional es difícil de determinar. Muchos de los especímenes en el comercio proceden de fuentes ilegales (AFP, 2017; Fendt, 2014) - ver 6.4.

La base de datos de LEMIS de Estados Unidos informó un total de 2,138 individuos importados entre 2004 y 2016, de esos 891 individuos de *Centrolene ilex* (aquí *Sachatamia ilex*), 178 de *Cochranella granulosa*, 288 de *Centrolene prosoblepon*, 194 de *Hyalinobatrachium fleischmanni*, 41 de *Cochranella spinosa*, 16 de *Hyalinobatrachium colymbiphylum* y ocho de *H. vireovittatum*. Además, la base de datos informa que hay otros individuos que no están identificados a nivel de especie: 355 *Centrolene spp.*, 222 *Hyalinobatrachium spp.* y 155 *Cochranella spp.* En esta base de datos el pico de importación es en 2011 con 374 individuos. El principal exportador es Panamá con 1,023 individuos, seguido por Costa Rica con 518 y Surinam con 167 individuos en el período dado. Además, la base de datos LEMIS de Estados Unidos registra a individuos procedentes de la cría en cautividad, afuera del rango de distribución de estas especies (91 de Canadá, 68 de Estados Unidos y 4 de Alemania), pero también de Panamá, Ecuador y Costa Rica (un individuo por país). Los individuos de *H. valerioi* se venden en Estados Unidos por aproximadamente 150 (consulte el Anexo D (Inf. Doc) para los datos originales).

En Europa, las ranas de cristal se ofrecen regularmente a vía internet y también en ferias europeas de reptiles y anfibios, principalmente Terraristika en Hamm (Alemania), que se lleva a cabo varias veces al año. Los comerciantes involucrados son de Austria, República Checa, Alemania, Países Bajos, España y Reino Unido. Los precios por rana de cristal varían de 45 a 175 euros. Por ejemplo, *Hyalinobatrachium valerioi* y *Teratohyla pulverata* (aquí *Cochranella pulverata*) se ofrecieron en noviembre y diciembre de 2017, así como en mayo y junio de 2018 (véase el Anexo 8). En la plataforma en línea www.terraristik.com también se ofrecieron ranas de cristal de la especie *Hyalinobatrachium valerioi* en Octubre del 2017. Al igual que en Alemania, y Holanda este sitio web también se utiliza para ofrecer muestras para futuros eventos. Para la venta en la feria de Terraria en Houten, Holanda (<http://vhm-events.nl/index.php/nl/terraria-2018/terraria-houten-september-2018>) se ofrecieron especímenes de *Hyalinobatrachium fleischmanni* por 45 € cada uno.

En España, los anuncios vía internet ofrecen *Hyalinobatrachium valerioi* por 89 € cada espécimen (www.harkitoreptile.com/en/en) y *H. fleischmanni* por 110 € el par masculino / femenino. Además, al igual que en Holanda y Alemania, los comerciantes en España utilizaron www.terraristik.com para anunciar que *H. valerioi* se vendería en la Expoterraria de Madrid.

6.3 Partes y derivados en el comercio

Se sabe solo de animales vivos en el comercio internacional.

6.4 Comercio ilícito

La mayoría de los países donde se encuentran las ranas de cristal prohíben el tráfico de especímenes de cualquier especie, independientemente de que estén incluidos o no en la lista roja de la IUCN. En algunos países (por ejemplo, Colombia, Costa Rica y Panamá) se permite el comercio si se adquieren los permisos adecuados. Dados varios eventos de contrabando e información dudosa en anuncios en línea, una parte no determinada de los especímenes comercializados, como se describe en 6.2., ha sido obviamente atrapada en violación de la legislación nacional en los estados del área de distribución.

En el 2017, un comerciante Holandés ofreció a través de la página web www.terraristik.com una gran cantidad de especímenes de *Teratohyla spinosa* (aquí *Cochranella spinosa*), especificándolos como "criados en granjas" de Costa Rica (ver Anexo 8). Sin embargo, las autoridades costarricenses

confirmaron que no hay instalaciones de reproducción registradas para esta especie y que toda la exportación de especímenes capturados en el medio silvestre es ilegal (pers. M CITES Management Authority Costa Rica 2017).

En 2014, un ciudadano alemán fue capturado en Costa Rica intentando contrabandear 438 especímenes de ranas, lagartijas y serpientes hacia Alemania, incluyendo 18 *Hyalinobatrachium valerioi* y 20 *Sachatamia ilex*. Las autoridades calificaron el caso como "el incidente de tráfico más grande de vida silvestre en 20 años" (Fendt, 2014). Solo unos pocos días antes de la incautación, el socio del contrabandista había anunciado varias especies de ranas de cristal en la página web www.terrarium.com para ser vendidas durante la feria Terraristika en Hamm, Alemania. Las especies ofrecidas en Internet fueron: *Sachatamia ilex*, *Hyalinobatrachium valerioi*, *Sachatamia albomaculata*, *Cochranella granulosa*, *Cochranella euknemos*, *Teratohyla spinosa* (aquí *Cochranella spinosa*) y *Teratohyla pulveratum* (aquí *Cochranella pulverata*) (Altherr, 2014, ver también el Anexo E Inf. Doc).

6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

Como ya se mencionó previamente, el hábitat de solo siete especies (*Hyalinobatrachium crurifasciatum*, *Hyalinobatrachium eccentricum*, *Hyalinobatrachium nouraguense*, *Cochranella riveroi*, *Centrolene charapita*, *Centrolene hybrida* y *Centrolene notostictum*) es conocido por ser estable o no perturbado. En el caso de *Cochranella riveroi*, la especie es rara y, por lo tanto, aún figura como Vulnerable en la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (La Marca y Señaris, 2004b). El hábitat de todas las demás especies de los géneros *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* está sujeto al deterioro y la degradación.

Si bien la degradación del hábitat, el cambio climático y el hongo quitridico son las principales amenazas para las ranas de cristal (von May et al., 2008; Mendoza y Arita, 2014), todas las otras amenazas secundarias aumentan la presión negativa sobre las poblaciones silvestres de especies de ranas de cristal. En los últimos años, varios artículos publicados en los medios de comunicación comparan a las ranas de cristal con la famosa "Rana Kermit" (Martins, 2015) lo cual ha contribuido a un creciente interés en la sociedad y los vendedores. La IUCN evaluó la mayoría de las ranas de cristal hace aproximadamente una década y, en ese momento, el comercio no se mencionó como una amenaza (Coloma et al., 2010; Guayasamin, 2010; Solis et al., 2010 a,b). Sin embargo, las estadísticas de importación de Estados Unidos y los anuncios en línea en Europa indican que las ranas de cristal se han convertido en un objetivo para el comercio internacional de mascotas exóticas.

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacional

Consulte el Anexo 9 para obtener un resumen de la legislación nacional que regula la reproducción, el transporte, la comercialización y la exportación de especímenes de vida silvestre en la mayoría de los países de Centro y Sudamérica donde se encuentran las ranas de cristal.

Brasil: art. 29 de la ley de delitos ambientales de Brasil (ley 9, 605 a partir del 12 de febrero de 1998) establece que "matar, perseguir, cazar, capturar o utilizar especímenes de animales silvestres es un delito".

Colombia: El decreto 1608 de la Ley 23 de 1973 establece en el art. 56 la prohibición de las actividades de caza de fauna silvestre con fines comerciales sin los permisos adecuados. Los requisitos para obtener la autorización para cazar y comercializar especímenes silvestres se establecen en el art. 60.

Costa Rica: Las especies silvestres están protegidas por la ley de conservación de Vida Silvestre No.7317 de 1992 ("Ley de Conservación de la Vida Silvestre") y su Reglamento No 40548, que prohíben cualquier extracción de animales silvestres de su hábitat natural. El Art ° 18 prohíbe la exportación de cualquier especie en peligro de extinción, y el art. 51 define los requisitos para obtener permisos para comercializar animales silvestres.

Ecuador: el art. 80 y el art. 82 de la Ley de Conservación de Bosques y Áreas, establece los requisitos para ser autorizado para comercializar fauna silvestre, así como una sanción de cinco salarios mínimos en caso de hacerlo sin los permisos respectivos.

El Salvador: el art. 8 del decreto 844 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre establece el reglamento para la comercialización y exportación de fauna silvestre, así como los requisitos para obtener permisos.

Guatemala: el art. 26 y el art. 27 de la Ley de Medio Ambiente protege a las especies amenazadas y el art. 82 declara ilegal cualquier tipo de comercio de fauna silvestre. Solo se pueden exportar especímenes provenientes de cría en cautividad autorizada y que cumplan con los requisitos de la ley. Los anfibios están protegidos por los artículos 64 y 97 de la Constitución de la República de Guatemala y la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), según la cual los exportadores deben estar registrados y solicitar permisos.

Honduras: Ley de Vida Silvestre, decreto 98/07, art. 98/07 prohíbe la captura de especies amenazadas. La caza de especímenes con fines comerciales está sujeta a la disposición de las corporaciones locales y a los requisitos de autorización del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF).

México: el art. 54 (Ley general para el equilibrio del medio ambiente y la protección del medio ambiente) establece los requisitos para el transporte de especímenes vivos de vida silvestre, la autorización para la comercialización se establece en el art. 53 y Art.54. El Art ° 55 permite la exportación con fines científicos.

Nicaragua: el decreto 8-98 establece los requisitos para obtener una licencia de cría en cautividad. El comercio de especies solo es posible para los especímenes de *Oophaga pumilio* comprados en uno de los cuatro establecimientos que cuentan con la licencia para exportar fauna silvestre.

Panamá: la Resolución 17.7 establece las pautas para la comercialización de especímenes producidos en cautiverio. El Art ° 15 de la Ley de Vida Silvestre prohíbe el transporte de vida silvestre sin autorización y cumplimiento de los requisitos de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Los requisitos para la autorización de exportación se establecen en el art. 37.

Perú: la Ley N. 29763 prohíbe la adquisición, comercialización y exportación de recursos de fauna silvestre sin la correspondiente autorización.

Más aun, existe una estrategia binacional (Estrategia binacional) entre Ecuador y Colombia para los esfuerzos conjuntos del organismo de vigilancia para controlar y vigilar el comercio ilegal, al igual que para mejorar el manejo de especímenes incautados (Ministerio de Medio Ambiente, Ecuador, 2015).

7.2 Internacional

Estas especies no se encuentran protegidas por ningún tipo de ley internacional.

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de gestión

No existen medidas de manejo para ninguna de estas especies.

8.2 Supervisión de la población

No se conocen esquemas de monitoreo.

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacional

El Anexo 1.1 de esta propuesta y el Anexo B del Inf. Doc. enumera las especies y sus categorías en la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN.

8.3.2 Nacional

La eliminación de las especies enumeradas en la IUCN Lista Roja como “amenazadas” está prohibido en todos los países, y para cada país se requiere un permiso de especies para las especies que no están en peligro de extinción.

8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

De los especímenes importados a los Estados Unidos entre 2004 y 2016, alrededor del 7,1% fueron etiquetados como criados en cautividad. Los principales exportadores de individuos criados en cautividad fueron Canadá (91 individuos) y los Estados Unidos (68). También se informa que Alemania (4), Costa Rica (1), Ecuador (1) y Panamá (1) exportan especímenes que afirman ser criados en cautividad (US LEMIS Database 2017). Según informes de un periódico, las fincas en Ecuador están produciendo *Hyalinobatrachium aureoguttatum* criadas en cautiverio con el fin de exportación (AFP 2017). Otro ejemplo es El CRARC Lab (Centro de Investigación de Anfibios de Costa Rica) situado en una reserva privada con instalaciones de cría en cautividad. Las ranas de ofrecen a través de Understory Enterprise (www.understoryenterprises.com) y pueden ser enviadas a cualquier país.

8.5 Conservación del hábitat

El hábitat de la mayoría de las especies de ranas de cristal no está protegido bajo ningún tipo de área de conservación. Entre las 36 especies de *Hyalinobatrachium*, el hábitat de solo 17 especies está protegida; para *Centrolene*, 25 de las 41 especies tienen su rango de distribución o parte de él en los límites de un área protegida; de las 24 especies de *Cochranella*, el hábitat de 10 especies está protegido, y para *Sachatamia*, 3 de cada 4 están presentes en áreas protegidas.

Entre las especies cuyo rango de distribución no se limita dentro de áreas protegidas están: *Hyalinobatrachium esmeralda*, *H. pallidum*, *Centrolene petrophilum*, *C. hesperium*, *C. gemmatum*, *Cochranella balionota*, *Cochranella balionota*, *Cochranella armata*, *Cochranella saxiscandens*, *Cochranella megacheira* y *Sachatamia punctulata*. Todas estas especies, excepto *Cochranella balionota* y *Cochranella megacheira*, son endémicas.

9. Información sobre especies similares

La clasificación taxonómica de las ranas de cristal es el resultado de una combinación muy compleja de 18 características morfológicas y 7 características ecológicas (Cisneros-Heredia y McDiarmid, 2007). Los mismos atributos de las características más evidentes, como el tamaño, la coloración dorsal, la transparencia parcial o completa del peritoneo y la presencia de la columna vertebral humeral, pueden ser compartidos por varias especies de diferentes géneros. Por lo tanto, la selección y distinción de las especies de *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* es muy difícil para los no expertos.

10. Consultas

Se hizo la consulta a 12 países del rango de distribución incluyendo: Belice, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela y Salvador. Se recibió la confirmación de Honduras, Perú y Salvador como países co-proponentes de la propuesta de inclusión de las ranas de cristal del género *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* en el Apéndice II de conformidad con el Artículo II 2a y II 2b de la Convención. (Las consultas están incluidas en el Anexo 4).

Igualmente, como gestión de la Autoridad Administrativa CITES de Costa Rica, se hizo consulta internacional con algunas ONGs como: Prowildlife, Defenders of Wildlife, Wildlife Conservation Society, Human Society International, Costa Rica por Siempre, Conservación Internacional. Y a nivel nacional a través de un taller con actores claves en el proceso del manejo, conservación y trazabilidad de la vida silvestre, en este caso anfibios, el cual incluyó a la Academia, ONGs, Ministerio de Seguridad Pública, Expertos e Investigadores en anfibios, Fiscalía Ambiental, Interpol, Aduanas, Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Servicio Nacional de Salud Animal, entre otros.

11. Observaciones complementarias

La difícil selección y distinción entre las especies de *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* y *Sachatamia* representa un enorme riesgo para las especies que aún no se comercializan. Además, teniendo una perspectiva global de la conservación de estas especies, la inclusión de los cuatro géneros en la lista

de CITES disminuiría sustancialmente la presión sobre las poblaciones silvestres de ranas de vidrio que ya están amenazadas por la fragmentación del hábitat, el cambio climático y la quitridiomicosis.

12. Referencias

- AFP. 2017. Selling US\$600 frogs – to save them from poachers. Article in New Straits Times, dated July 218. Available at <https://www.nst.com.my/world/2017/07/258493/selling-us600-frogs-%E2%80%93-save-them-poachers>
- Altherr, S. 2014. Stolen Wildlife – why the EU needs to tackle smuggling of nationally protected species. Pro Wildlife (ed.), Munich, 32 pp.
- Basto-Riascos, M.C., López-Caro, J. & Vargas-Salinas, F. 2017. Reproductive ecology of the glass frog *Espadarana prosoblepon* (Anura: Centrolenidae) in an urban forest of the Central Andes of Colombia, *Journal of Natural History* 48: 27-28. DOI:10.1080/00222933.2017.13718
- Bolívar, W., Coloma, L. A., Ron, S., Cisneros-Heredia, D. & Wild, E. 2004. *Centrolene ballux*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54907A11220008.
- Castro, F. Lynch, J. & Grant, T. 2010. *Sachatamia orejuela*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54976A11221316.
- Cardozo-Urdaneta, A. & Señaris, J.C. 2012. Vocalización y biología reproductiva de las ranas de cristal *Hyalinobatrachium pallidum* y *Centrolene daidaleum* (Anura, Centrolenidae) en la Sierra de Perijá, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 70: 87-105.
- Cisneros-Heredia, D.F. & McDiarmid, R.W. 2007. Revision of the characters of Centrolenidae (Amphibia: Anura: Athesphatanura) with comments in its taxonomy and the description of new taxa of glassfrogs. *Zootaxa*, 1572: 1 - 82.
- Coloma, L. A., Ron, S., Wild, E. & Cisneros-Heredia, D. 2004a. *Centrolene lynchi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54924A11225650.
- Coloma, L. A., Ron, S., Lynch, J., Cisneros-Heredia, D. & Wild, E. 2004b. *Centrolene peristictum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54931A11228004.
- Coloma, L. A., Ron, S. R., Wild, E., Cisneros-Heredia, D., Solís, F., Ibáñez, R., Santos-Barrera, G. & Kubicki, B. 2010. *Hyalinobatrachium fleischmanni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T55014A11238651.
- Delia, J., Bravo-Valencia, L. & Warkentin, K.M. 2017. Patterns of parental care in Neotropical glass frogs: fieldwork alters hypotheses of sex-role evolution. *J. Evol. Biol.* 30(5): 898.
- Delia, J.; Cisneros-Heredia, D.; Whitney, J. and R. Murrieta-Galindo. 2010. Observations on the Reproductive Behavior of a Neotropical Glassfrog, *Hyalinobatrachium fleischmanni* (Anura: Centrolenidae). *South American Journal of Herpetology* 5(1):1-12
- FAO. 2016. State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities. Rome.
- Fendt, L. 2014. Costa Rica deports a German caught smuggling over 400 frogs and reptiles in takeout containers. Article in PRI as of September 18. <https://www.pri.org/stories/2014-09-18/costa-rica-deports-german-caught-smuggling-over-400-frogs-and-reptiles-takeout>
- Furlani, D., Ficetola, G.F., Colombo, G., Ugurlucan, M. & de Bernardi, F. 2009. Deforestation and the structure of frog communities in the Humedale Terraba-Sierpe, Costa Rica. *Zoological Science* 26(3):197 – 202.
- Guayasamin, J.M., Castroviejo-Fisher, S., Trueb, L., Ayarzagüena, J. Rada, M. & Vilá, C. 2009. Phylogenetic systematics of Glassfrogs (Amphibia: Centrolenidae) and their sister taxon *Allophryne ruthveni*. *Zootaxa*, 2100: 1 – 97.
- Guayasamin, J. M. 2010. *Centrolene buckleyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54908A11220443.
- Hill, R.L., Kaylock, J.B., Cuthbert, E., Griffith, E.J. & Ross H.L. 2012. Observations on the captive maintenance and reproduction of the cascade glass frog, *Sachatamia albomaculata* (Taylor, 1949). *Herpetological Review*, 43: 601-604.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2017a. *Hyalinobatrachium esmeralda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T55012A85895006.

- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2017b. *Centrolene sabini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T78457419A89226082.
- IUCN Red List (2018): see classifications for *Centrolene*, *Cochranella*, *Hyalinobatrachium*, and *Sachatamia*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <www.iucnredlist.org>.
- Kubicki, B., Bolaños, F., Chaves, G., Solís, F., Ibáñez, R., Coloma, L.A., Ron, S.R., Wild, E., Cisneros-Heredia, D.F. & Renjifo, J. 2010. *Espadarana prosoblepon*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54934A11228804.
- La Marca, E. & Señaris, C. 2004. *Hyalinobatrachium fragile*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T55015A11239077.
- La Marca, E. & Señaris, C. 2004b. *Cochranella riveroi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54987A11224731.
- Lehtinen, R. & P.A. Georgiadis. 2012. Observations on parental care in the glass frog *Hyalinobatrachium orientale* (Anura: Centrolenidae) from Tobago, with comments on its natural history. *Phyllomedusa*. 11. 59-61. 10.11606/issn.2316-9079.v11i1p75-77.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2015. Estrategia binacional para la prevención y control del tráfico ilegal de flora y fauna silvestre de la zona de integración fronteriza. Ecuador, 2015.
- McCaffery, R. & Lips, K. 2013. Survival and abundance in males of the glass frog *Espadarana (Centrolene) prosoblepon* in Central Panamá. *Journal of Herpetology*: 47(1): 162-168.
- Mangold, A., Trenkwalder, K., Ringler, M., Hödl, W., & Ringler, E. 2015. Low reproductive skew despite high male-biased operational sex ratio in a glass frog with paternal care. *BMC Evolutionary Biology* 15: 181.
- Manners, R. and Varela-Ortega, C. 2017. Analysing Latin American and Caribbean forest vulnerability from socio-economic factors. *Journal of Integrative Environmental Sciences* 14(1): 109-130.
- Martins, R. 2015. New Species of See-Through Frog Found, Looks Like Kermit. National Geographic, Article as of April 21. <https://news.nationalgeographic.com/2015/04/150421-glass-frog-kermit-discovery-animals-science-costa-rica/>
- Mendoza, A. M. & Arita, H. T. 2014. Priority setting by sites and by species using rarity, richness and phylogenetic diversity: The case of neotropical glassfrogs (Anura: Centrolenidae). *Biodiversity and Conservation*, 23 (2): 909 – 926.
- Nokhbatolfoghahai, M., Pollock, C.J. & Downie, J.R. 2015. Oviposition and development in the glass frog *Hyalinobatrachium orientale* (Anura: Centrolenidae). *Phyllomedusa* 14: 3-17
- Ortega-Andrade, H. M., Rojas-Soto, O., & Paucar, C. 2013. Novel Data on the Ecology of *Cochranella mache* (Anura: Centrolenidae) and the Importance of Protected Areas for This Critically Endangered glass frog in the Neotropics. *PLoS ONE*, 8(12), e81837.
- Owen, J. 2014. See-Through Frogs With Green Bones Discovered in Peru. National Geographic, Article as of August 25. <https://blog.nationalgeographic.org/2014/08/25/see-through-frogs-with-green-bones-discovered-in-peru/>
- Quiroga-Carmona, M. & Naveda-Rodríguez, A. 2014. Crested Quetzal (*Pharomachrus antisianus*) preying on a Glassfrog (Anura, Centrolenidae) in Sierra de Perijá, northwestern Venezuela. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 22(4): 419-421.
- Rueda, J. V. & Ramírez-Pinilla, M. P. 2004. *Centrolene notostictum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54928A11227049.
- Ruiz-Carranza, P. M., and J. D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia I. Propuesta de una nueva clasificación generica. *Lozania*, 57: 1–30.
- Salazar-Nicholls, M.J. & del Pino, E.M. 2015. Early development of the glass frogs *Hyalinobatrachium fleischmanni* and *Espadarana callistomma* (Anura: Centrolenidae) from cleavage to tadpole hatching. *Amphibian & Reptile Conservation* 8(1) [Special Section]: 89–106 (e88).
- Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Chaves, G., Savage, J., Cruz, G., Wilson, L.D., Köhler, G., Kubicki, B. & Sunyer, J. 2010a. *Cochranella granulosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54964A11232691.

- Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G., Savage, J., Jaramillo, C., Fuenmayor, Q., Castro, F., Grant, T., Wild, E., Kubicki, B. & Köhler, G. 2010b. *Sachatamia illex*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54920A11224601.
- Tahir, T. 2018. Glass hopper: Tiny frog is so SEE-THROUGH you can see eggs growing inside her. Article in Daily Mail, April 19. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-5633773/Glass-hopper-Tiny-frog-eggs-growing-inside-her.html>
- US LEMIS Database (2017): Import data for *Centrolene* spp., *Cochranella* spp., *Hyalinobatrachium* spp., and *Sachatamia* spp. for the period 2004-2016. Provided from FOIA request by the United States Law Enforcement Management Information System 2017.
- Vargas-Salinas, F., Quintero-Ángel, A., Osorio-Domínguez, D., Rojas-Morales, J. A., Escobar-Lasso, S., Gutiérrez-Cárdenas, P. D. A., Rivera-Correa, M. and Amézquita, A. 2014. Breeding and parental behaviour in the glass frog *Centrolene savagei* (Anura: Centrolenidae). *Journal of Natural History* **48** (27-28): 1689-1705.
- Verburg, P.; Kilhamt, S.; Pringle, C.M.; Lipst, K. and D.L. Drak. 2007. A stable isotope study of a neotropical stream food web prior to the extirpation of its large amphibian community. *Journal of Tropical Ecology* **23**: 643-651.
- Vockenhuber, E., Hödl, W. and Karpfen, U. 2008. Reproductive behaviour of the glass frog *Hyalinobatrachium valerioi* (Anura: Centrolenidae) at the tropical stream Quebrada Negra (La Gamba, Costa Rica). *Stapfia* **88**, Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen Neue Serie, **80** (2008): 335-348.
- Von May, R., Catenazzi, A., Angulo, A., Brown, J.L., Carrillo, J., Chávez, G., Córdova, J.H., Curo, A., Delgado, A., Enciso, M., Gutiérrez, R., Lehr, E., Martínez, J., Medina-Müller, M., Miranda, A., Neira, D., Ochoa, J., Quiroz, A., Rodríguez, D., Rodríguez, L., Salas, A., Seimon, T., Seimon, A., Siu-Ting, K., Suárez, J., Torres, C. & Twomey, E. 2008. Current state of conservation knowledge on threatened amphibian species in Peru. *Tropical Conservation Science*, **1**: 376–396.
- Voyles, J., D. C. Woodhams, V. Saenz, A. Q. Byrne, R. Perez, G. Rios-Sotelo, M. J. Ryan, M. C. Bletz, F. A. Sobell, S. McLetchie, L. Reinert, E. B. Rosenblum, L. A. Rollins-Smith, R. Ibáñez, J. M. Ray, E. J. Griffith, H. Ross and Richards-Zawacki, C.L. 2018. Shifts in disease dynamics in a tropical amphibian assemblage are not due to pathogen attenuation. *Science* **359** (6383): 1517-1519.

ANEXOS

Anexo 1: Lista de especies propuestas para el Apéndice II de conformidad con el Artículo II, Párrafo 2a de la Convención, y satisfaciendo con los criterios 2a, párrafo A de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP 17)

<i>Centrolene audax</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene azulae</i>	Flores & McDiarmid, 1989
<i>Centrolene ballux</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Centrolene lynchi</i>	Duellman, 1980
<i>Centrolene peristictum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene pipilatum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene sabini</i>	Catenazzi et al., 2012
<i>Cochranella armata</i>	Lynch & Ruíz-Carranza, 1996
<i>Cochranella balionota</i>	Duellman, 1981
<i>Cochranella mache</i>	Guayasamin & Bonaccorso, 2004
<i>Cochranella megacheira</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Cochranella megistra</i>	Rivero, 1985
<i>Cochranella saxiscandens</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998
<i>Hyalinobatrachium guairarepanense</i>	Señaris, 2001
<i>Hyalinobatrachium pallidum</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	Lynch & Duellman, 1973

Anexo 1.1: Extent of Occurrence (EOO) y area de ocupación (AOO) para las especies propuestas para el Apéndice II de conformidad con el Artículo II, Párrafo 2a de la Convención, y satisfaciendo los criterios 2a, párrafo A de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP 17):

Especies	EOO (Km ²)	AOO (Km ²)	IUCN status
<i>Centrolene audax</i>		500	Endangered
<i>Centrolene azulae</i>	5000	500	Endangered
<i>Centrolene ballux</i>		10	Critically endangered
<i>Centrolene lynchi</i>		500	Endangered
<i>Centrolene peristictum</i>		2000	Vulnerable

<i>Centrolene pipilatum</i>	5000	500	Endangered
<i>Centrolene sabini</i>	10		Vulnerable
<i>Cochranella armata</i>	51		Critically endangered
<i>Cochranella balionota</i>		2000	Vulnerable
<i>Cochranella mache</i>	5000		Endangered
<i>Cochranella megacheira</i>		500	Endangered
<i>Cochranella megistra</i>	4391		Endangered
<i>Cochranella saxiscandens</i>	1588		Endangered
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	4622		Endangered
<i>Hyalinobatrachium guairarepanense</i>	5000		Endangered
<i>Hyalinobatrachium pallidum</i>	5000		Endangered
<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	1148		Near threatened

Anexo 2: Lista de especies propuestas para el Apéndice II de conformidad con el artículo II, párrafo 2a, y con el Anexo 2a, párrafo B de Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17):

<i>Centrolene prosoblepon</i>	Boettger, 1892
<i>Cochranella euknemos</i>	Savage & Starrett, 1967
<i>Cochranella granulosa</i>	Taylor, 1949
<i>Cochranella pulverata</i>	Peters, 1873
<i>Cochranella spinosa</i>	Taylor, 1949
<i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i>	Taylor, 1949
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Boettger, 1893
<i>Hyalinobatrachium valerioi</i>	Dunn, 1931
<i>Hyalinobatrachium vireovittatum</i>	Starret & Savage, 1973
<i>Sachatamia albomaculata</i>	Taylor, 1949
<i>Sachatamia ilex</i>	Savage, 1967

Anexo 3: Lista de especies propuestas para el Apéndice II de conformidad con el artículo II, párrafo 2b, y con el Anexo 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP 17):

<i>Centrolene acanthidiocephalum</i>	Ruíz-Carranza and & Lynch, 1989
<i>Centrolene altitudinale</i>	Rivero, 1968

<i>Centrolene antioquiense</i>	Noble, 1920
<i>Centrolene bacatum</i>	Wild, 1994
<i>Centrolene buckleyi</i>	Boulenger, 1882
<i>Centrolene charapita</i>	Twomey et al., 2014
<i>Centrolene condor</i>	Cisneros-Heredia & Morales-Mite, 2008
<i>Centrolene daidaleum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene durrellorum</i>	Cisneros-Heredia, 2007
<i>Centrolene geckoideum</i>	Jiménez de la Espada, 1872
<i>Centrolene gemmatum</i>	Flores, 1985
<i>Centrolene guanacarum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene heloderma</i>	Duellman, 1981
<i>Centrolene hesperium</i>	Cadle & McDiarmid, 1990
<i>Centrolene huilense</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene hybrida</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene lema</i>	Duellman & Señaris, 2003
<i>Centrolene lemniscatum</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Centrolene medemi</i>	Cochran & Goin, 1970
<i>Centrolene muelleri</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Centrolene notostictum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene paezorum</i>	Ruíz-Carranza, et al., 1986
<i>Centrolene petrophilum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene quindianum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene robledo</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene sanchezi</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene savagei</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene scirtetes</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Centrolene solitaria</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene tayrona</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991

<i>Centrolene venezuelense</i>	Rivero, 1968
<i>Cochranella adenocheira</i>	Harvey & Noonan, 2005
<i>Cochranella duidaeana</i>	Ayarzaguena, 1992
<i>Cochranella erminea</i>	Torres-Gastello et al. 2007
<i>Cochranella euhystrix</i>	Cadle & McDiarmid, 1990
<i>Cochranella geijskesi</i>	Goin, 1966
<i>Cochranella guayasamini</i>	Twomey et al., 2014
<i>Cochranella litoralis</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1996
<i>Cochranella nola</i>	Harvey, 1996
<i>Cochranella phryxa</i>	Aguayo & Harvey, 2006
<i>Cochranella ramirezi</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Cochranella resplendens</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Cochranella ritae</i>	Lutz, 1952
<i>Cochranella riveroi</i>	Ayarzaguena, 1992
<i>Cochranella xanthocheiria</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Hyalinobatrachium anachoretus</i>	Twomey et al., 2014
<i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i>	Barrera-Rodriguez & Ruíz-Carranza, 1989
<i>Hyalinobatrachium bergeri</i>	Cannatella, 1980
<i>Hyalinobatrachium cappellei</i>	Van Lidth de Jeude, 1904
<i>Hyalinobatrachium carlesvilai</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2009
<i>Hyalinobatrachium chirripoi</i>	Taylor, 1958
<i>Hyalinobatrachium crurifasciatum</i>	Myers & Donnelly, 1997
<i>Hyalinobatrachium diana</i>	Kubicki et al., 2015
<i>Hyalinobatrachium durantei</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium eccentricum</i>	Myers & Donnelly, 2001
<i>Hyalinobatrachium fragile</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i>	Ayarzagüena, 1992
<i>Hyalinobatrachium ibama</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998

<i>Hyalinobatrachium igniocolus</i>	Noonan & Bonett, 2003
<i>Hyalinobatrachium kawense</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2011
<i>Hyalinobatrachium mesai</i>	Barrio-Amorós & Brewer-Carias, 2008
<i>Hyalinobatrachium mondolfii</i>	Señaris & Ayarzagüena, 2001
<i>Hyalinobatrachium muiraquitán</i>	Oliveira & Hernández-Ruz, 2017
<i>Hyalinobatrachium munozorum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Hyalinobatrachium nouraguense</i>	Lescure & Marty, 2000
<i>Hyalinobatrachium orientale</i>	Rivero, 1968
<i>Hyalinobatrachium orocostale</i>	Rivero, 1968
<i>Hyalinobatrachium ruedai</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998
<i>Hyalinobatrachium talamancae</i>	Taylor, 1952
<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>	Castroviejo-Fisher et al., 2007
<i>Hyalinobatrachium taylori</i>	Goin, 1968
<i>Hyalinobatrachium tricolor</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2011
<i>Hyalinobatrachium yaku</i>	Guayasamin et al., 2017
<i>Sachatamia electrops</i>	Rada et al., 2017
<i>Sachatamia orejuela</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Sachatamia punctulata</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995

Anexo 4: Consultas a los países del rango de distribución

Brasil,

Colombia,

Ecuador,

Guatemala,

Honduras,

México,

Nicaragua,

Panamá,

Perú,

Venezuela

Salvador.

Co-proponenes

Honduras,

Perú

Salvador