

DIVERSIDAD DE RANAS ARBORÍCOLAS AMAZÓNICAS: DIVERSIDAD FENOTÍPICA LARVAL, HERRAMIENTAS PARA LA CLASIFICACIÓN, Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN DE RANAS DEL GÉNERO MEGADIVERSO DENDROPSOPHUS

CONTRATO NÚMERO 625 DEL 2019



Investigador responsable: Mariela Osorno - mosorno@sinchi.org.co

Investigador: David Antonio Sánchez - davsanchezram@gmail.com

Palabras clave: Anfibios, *Dendropsophus*, renacuajos, morfometría, sistemática

Área geográfica: Amazonia colombiana, Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés.

Objetivo: Documentar la diversidad de ranas del género *Dendropsophus* y desarrollar esquemas de clasificación, estudio de historia evolutiva y categorización de riesgos usando herramientas de morfología larval y craneal.

Objetivos Específicos:

- Hacer un listado de especies del género *Dendropsophus* en la Amazonia colombiana.
- Hacer descripciones morfológicas de las larvas de especies del género *Dendropsophus*.
- Hacer descripciones de la morfología craneal de ranas del género *Dendropsophus* y hacer análisis de morfometría geométrica de la morfología craneal de las especies de ranas del género *Dendropsophus* para proponer límites entre taxones y esquemas de clasificación.
- Elaborar herramientas de morfología para la clasificación y delimitación de especies del género *Dendropsophus*, útiles para los usuarios de colecciones biológicas en la Amazonia colombiana.
- Proponer mapas de distribución de especies del género *Dendropsophus* y propuestas de categoría de amenaza basados en estos mapas.

Importancia: Conocer los patrones de diversidad (inventario de especies en localidades y límites de distribución) nos permite identificar áreas prioritarias para la conservación y las presiones sobre las especies en riesgo. Subestimar la diversidad, o la incapacidad

de identificar especies presentes en una localidad pone en riesgo la fauna bajo presiones causadas por la deforestación, concentrada en la Amazonia en este momento.

Relevancia: El inventario de especies de anfibios de la Amazonia es en este momento incompleto, y la colección de anfibios del Instituto SINCHI es el referente principal y de mayor representatividad para la generación de conocimiento sobre esta fauna en el país. El material es representativo de todos los grupos taxonómicos y sus datos asociados permiten producir conocimiento novedoso sobre la diversidad y sus necesidades de conservación.

Impacto: El estudio va a producir artículos científicos sobre descripción de especies y sus larvas, aportes a las hipótesis de relaciones evolutivas entre especies, límites de distribuciones geográficas de las especies y aportes al conocimiento de los patrones de diversidad del género *Dendropsophus* en la Amazonia y el piedemonte. La información básica proporcionada es útil para la clasificación de especies en categorías de amenaza y la identificación de áreas prioritarias para la conservación.

Métodos: La metodología consistió en revisión de colecciones, de adultos y larvas del género *Dendropsophus*, y particularmente la colección de anfibios del Instituto SINCHI. Se hicieron las respectivas comparaciones morfológicas, no fue posible el análisis de la osteología larval debido a que no fue posible trabajar de manera presencial en el laboratorio durante la pandemia (primer semestre del 2020). Para cumplir con los objetivos, aunque no estaba contemplado en el proyecto, se secuenciaron marcadores mitocondriales por medio del convenio con el profesor Rafael de Sá de la Universidad de Richmond y se hicieron análisis filogenéticos para probar la monofilia de los grupos e identificar especies indescritas en el territorio amazónico colombiano. Se construyeron filogenias con datos moleculares producidos en el instituto SINCHI y con

datos disponibles en las bases de datos de libre acceso usando los programas MEGA, Geneious, MrBayes y MESQUITE. Se identificaron especies indescritas usando los datos moleculares (distancias genéticas de marcadores mitocondriales) y datos morfológicos de adultos y larvas. Se identificaron

posibles barreras geográficas entre especies del género y potenciales patrones biogeográficos usando estos límites taxonómicos y geográficos en la Amazonia colombiana, comparándolos con los resultados de estudios en otros grupos biológicos publicados.

Resultados

Se encontraron especies candidatas a ser descritas en cuatro de los cinco grupos de especies presentes en el país: grupo *minutus* (una especie), grupo *leucophyllatus* (una o dos especies), grupo *parviceps* (dos especies) y grupo *microcephalus* (una especie). Estas especies indescritas se identificaron por distancias genéticas considerables (en secuencias de marcadores mitocondriales 16S y COI) y diferencias fenotípicas en morfología externa o de datos morfométricos. Se describen las distribuciones geográficas usando los registros en la colección y se proponen hipótesis para los límites geográficos de las especies nuevas. Las hipótesis de grupos de especies reconocidas en la literatura (Faifovich *et al.*, 2005) reciben soporte con los datos moleculares de las especies colombianas. Proponemos una nueva definición del grupo *parviceps* excluyendo las especies del atlántico en Brasil y describiendo una sinapomorfía larval inequívoca para el grupo (redefinido con nuestro esquema). Se encontraron características larvales que permiten clasificar las especies en grupos de especies mientras que no hay claras características fenotípicas de adultos que permitan su clasificación en los grupos.

La conclusión general es que las barreras geográficas entre especies no son las mismas para todos los grupos. Hay grupos de especies que tienen barreras en común que no lo son para otros grupos. Las especies de piedemonte estudiadas tienen como parientes más cercanos clados de las tierras bajas como muestra una especie indescrita del grupo *parviceps* en el piedemonte caqueteño. Los afloramientos en el escudo guyanés, en la cuenca del río Vaupés muestran dos especies indescritas de los grupos *D. parviceps* y *D. minutus*. Para la especie del grupo *minutus* encontramos que pertenece a un

clado del escudo guyanés con linajes en Venezuela y Brasil y sin diferencias fenotípicas entre linajes distribuidos en toda Sur América. En el caso de la especie del grupo *parviceps*, sí hay diferencias fenotípicas claras pero sus parientes cercanos son las especies de la Amazonia occidental en Ecuador, Perú y Brasil. Se encontraron dos linajes del grupo *leucophyllatus* en las cuencas de los ríos Guayabero y Guaviare que tienen claras distancias genéticas con las secuencias de las otras poblaciones de la Amazonia y se relacionan con una especie en territorio brasileiro. Las distancias genéticas se hacen obvias a lo largo de este gradiente sur – norte. Las especies del grupo *microcephala* muestran una extremadamente baja variabilidad fenotípica a lo largo de toda la Amazonia y la mata atlántica en Brasil. Al igual que las otras especies del grupo y del complejo *minutus*, estas poblaciones no tienen diferencias fenotípicas claras y es posible que se requieran más secuencias y en lo posible cantos para poder delimitar claramente las especie. Aunque las poblaciones de la especie *D. minutus* y las del grupo *microcephalus* muestran una baja diferenciación fenotípica, vimos una clara diferenciación genética en el grupo *minutus* que no es nada obvio en el grupo *microcephalus*. Esto refuerza la idea que las diferencias en la historia natural de las especies hacen que las barreras que pueden ser factores de especiación en un taxón no lo sean para otros. Las larvas del grupo *microcephalus* tienen una morfología muy característica, pero una variabilidad muy baja entre especies; de las descripciones de larvas disponibles para el grupo no podemos encontrar características que permitan diferenciar claramente una especie de otra, pero sí es muy claro identificar las larvas de estas especies en el grupo *microcephala*.

ANEXO 1 - Proyectos de investigación ejecutados en 2020

Principales logros: Se adelantaron tres manuscritos, una descripción de la larva de una especie descrita y dos descripciones de especies nuevas con sus larvas.

Discusión y recomendaciones: Se cumplieron con los objetivos propuestos, se adicionaron resultados y se hicieron cambios en la metodología para cumplir con los objetivos usando diferentes tipos de datos y métodos de análisis. Se detectaron especies

indescritas en 4 de los cinco grupos de especies presentes en la Amazonia colombiana; se identificaron las larvas y los adultos de larvas del género en la colección SINCHI, se confirmó la monofilia de los grupos de especies con la redefinición de uno de ellos (grupo parviceps), se ofrecen características larvales para clasificar larvas en los grupos y se hicieron las categorizaciones de las especies amazónicas revisadas con mapas de registros.

Aliado:



Cofinanciados