

Caracterización preliminar de la diversidad de anfibios y reptiles de una Zona de Reserva  
Campesina del Sur de Bolívar

Daniel Felipe Rodríguez Rueda

Trabajo de Grado para Optar al Título de Biólogo

Directora

Martha Patricia Ramírez Pinilla

Doctora en Ciencias Biológicas con Orientación en Zoología

Codirector

Víctor Hugo Serrano Cardozo

Doctor en Ciencias Biológicas

Tutor

Elson Ferley Meneses Pelayo

Biólogo

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Básicas

Escuela de Biología

Bucaramanga

2021

### Dedicatoria

A mis padres Julio César y Luz Marina por su apoyo incondicional en este camino que recién inicia, y que quiero seguir recorriendo junto a ellos.

A mi hermano Juan Camilo por enseñarme las cosas que de verdad importan y demostrarme lo apasionado que puede ser por lo que hace.

A toda mi familia por su unidad, cariño y jocosidad. Gracias por su afecto y por su apoyo.

A mi novia Maye por todo su amor.

A mis amigos de Zapatoca, quienes no han dejado de creer en mí, y en el poder de transformación que hay en las personas cuando se relacionan con temas de biodiversidad.

A mis amigos de la universidad, los Probióticos, por cada una de las carcajadas, lágrimas y polas que compartimos durante este tiempo. Muchas gracias por hacerme sentir como en casa cuando más lo necesitaba.

A la profesora Martha Patricia Ramírez Pinilla, al profesor Víctor Hugo Serrano Cardozo y a Elson Meneses Pelayo por su paciencia y por haberme orientado en este bello mundo de la herpetología.

A todos mis compañeros del laboratorio de Ecología y del laboratorio de Reproductiva por sus enseñanzas, por su conocimiento y por cada sonrisa. Los admiro un montón ¡Son unos duros en lo que hacen!

A todos los miembros del G.E.A.R.S por cada debate, por cada discusión y por cada salida de campo, espero coincidir con ustedes en futuros escenarios.

A la Colección de Herpetología de la UIS, por ser mi lugar favorito en toda la universidad, y el sitio al que siempre querré volver.

A cada una de las especies de anfibios y reptiles que habitan las montañas de Santander.

### **Agradecimientos**

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica, Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50. - Proyecto 8867 “Proyecto 1: Inventario de la diversidad biológica en una región del sur de Bolívar, Colombia” por la financiación. Asimismo, al Grupo de Estudios en Biodiversidad (GeBIO) de la Universidad Industrial de Santander, a la Colección de Herpetología del Museo de Historia Natural y al laboratorio de Ecología de la Escuela de Biología.

**Tabla de Contenido**

Introducción.....	12
1. Objetivos.....	16
1.1. Objetivo General.....	16
1.2. Objetivos Específicos.....	16
2. Competencias.....	17
3. Materiales y Métodos.....	18
3.1. Área de estudio.....	18
3.2. Trabajo en campo.....	20
3.3. Trabajo de laboratorio.....	22
3.4. Análisis de datos.....	22
3.4.1. Riqueza.....	22
3.4.2. Diversidad entre coberturas vegetales.....	22
3.4.3. Descripción del ensamblaje en función de las coberturas vegetales y sustrato.....	23
3.4.4. Análisis de similitud biogeográfica.....	24
4. Resultados.....	25
4.1. Riqueza.....	25
4.1.1. Anfibios.....	25
4.1.2. Reptiles.....	30
4.2. Diversidad entre coberturas vegetales.....	35

4.2.1. Anfibios .....	35
4.2.2. Reptiles .....	38
4.3. Descripción del ensamblaje en función de las coberturas vegetales y sustrato.....	41
4.3.1. Anfibios .....	41
4.3.2. Reptiles .....	44
4.3.2.1. Serpientes.....	44
4.3.2.2. Lagartos .....	45
4.4. Coeficiente de similitud biogeográfica y UPGMA.....	48
4.4.1. Anfibios .....	48
4.4.2. Reptiles.....	50
4.5. Listado comentado .....	52
4.5.1. Nuevos registros para la zona de estudio .....	52
5. Discusión.....	60
5.1. Riqueza.....	60
5.2. Diversidad.....	64
5.3. Cobertura vegetal y sustrato del ensamblaje herpetofaunístico.....	66
5.4. Similitud biogeográfica .....	69
6. Conclusiones .....	71
Referencias Bibliográficas.....	73
Apéndices .....	93

## Lista de Tablas

Tabla 1. Anfibios de la ZRC - VRC.....	26
Tabla 2. Reptiles de la ZRC - VRC .....	30
Tabla 3. Coeficiente de similitud biogeográfico de anfibios.....	48
Tabla 4. Coeficiente de similitud biogeográfico de reptiles.....	51
Tabla 5. Comparación de lepidosis de <i>Anolis</i> del grupo <i>purpurescens</i> .....	58

**Lista de Figuras**

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio .....	19
Figura 2. Coberturas vegetales muestreadas en ZRC-VRC .....	20
Figura 3. Riqueza y porcentaje de representatividad de anfibios .....	28
Figura 4. Algunas de las especies de anfibios registradas.....	29
Figura 5. Riqueza y porcentaje de representatividad de reptiles .....	34
Figura 6. Algunas de las especies de reptiles registradas.....	34
Figura 7. Curvas de rarefacción basadas en cobertura de muestreo para anfibios .....	37
Figura 8. Gráfico de Rango-Abundancia para los anfibios de ZRC-VRC.....	38
Figura 9. Curvas de rarefacción basadas en cobertura de muestreo para reptiles .....	39
Figura 10. Gráfico de Rango-Abundancia para los reptiles de ZRC-VRC.....	41
Figura 11. Análisis de correspondencia para los anfibios en función de la cobertura vegetal.....	42
Figura 12. Análisis de correspondencia para los anfibios en función del sustrato .....	43
Figura 13. Análisis de correspondencia para las serpientes en función de la cobertura vegetal ...	44

Figura 14. Análisis de correspondencia para las serpientes en función del sustrato .....	45
Figura 15. Análisis de correspondencia para los lagartos en función de la cobertura vegetal .....	46
Figura 16. Análisis de correspondencia para los lagartos en función del sustrato .....	47
Figura 17. Dendrograma de similitud de Jaccard para los anfibios .....	49
Figura 18. Dendrograma de similitud de Jaccard para los reptiles .....	52
Figura 19. Nuevos registros para la zona de estudio.....	54
Figura 20. Mapa de distribución de <i>Cochranella euknemos</i> .....	55
Figura 21. Mapa de distribución de <i>Boana rosenbergi</i> .....	56
Figura 22. Mapa de distribución de <i>Anolis maia</i> .....	59

**Lista de Apéndices**

Apéndice A. Anfibios y reptiles colectados .....93

Apéndice B. Listados de los anfibios seleccionados para el CBR..... 104

Apéndice C. Listados de los reptiles seleccionados para el CBR..... 108

## Resumen

**Título:** Caracterización preliminar de la diversidad de anfibios y reptiles de una Zona de Reserva Campesina del Sur de Bolívar \*

**Autor:** Rodríguez-Rueda, Daniel Felipe \*\*

**Palabras Clave:** Anfibios, reptiles, diversidad, Valle del Magdalena Medio

### Descripción:

Se presentan los resultados correspondientes al componente herpetofaunístico del Proyecto 1: "Inventario de la diversidad biológica en una región del sur de Bolívar, Colombia" enmarcado en el programa Bio-Reto XXI-15:50. El presente estudio tuvo como fin caracterizar el ensamblaje herpetofaunístico presente en una localidad de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra (ZRC-VRC). Para tal fin, se realizaron dos salidas de campo con duración de 15 días cada una entre junio y julio de 2019. Se lograron registrar 33 especies de anfibios y 47 de reptiles, de éstas 12 son endémicas para Colombia (8 anfibios y 4 reptiles) y 5 se encuentran bajo alguna categoría de amenaza según la IUCN (1 en peligro crítico, 2 vulnerables y 2 casi amenazadas). En cuanto a la diversidad entre coberturas vegetales, tanto para los anfibios como para los reptiles, los bosques ostentaron la mayor riqueza y diversidad, seguidos por las zonas de transición y finalmente los potreros. También se pudieron evidenciar asociaciones de la herpetofauna con determinadas coberturas vegetales y/o sustratos. Aunque la composición del ensamblaje herpetofaunístico de ZRC-VRC fue más similar a otros ensamblajes de localidades del Valle del Magdalena Medio, que con respecto a ensamblajes del Caribe y del Pacífico colombiano, existen ciertas especies compartidas con estas dos regiones, algunas de ellas reportadas por primera vez para el Valle del Magdalena Medio. Teniendo en cuenta que la mayoría de los bosques húmedos tropicales atraviesan por distintos procesos de intervención, la alta diversidad de la herpetofauna encontrada y el grado de similitud biogeográfica de nuestra zona de estudio con otras presentes en el Magdalena, consideramos que ZRC-VRC es un área que resulta importante para la conservación de la herpetofauna presente en los últimos relictos de bosque húmedo tropical del Sur de Bolívar y del Magdalena Medio colombiano.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Directora: Martha Patricia Ramírez Pinilla, PhD. Codirector: Víctor Hugo Serrano Cardozo, PhD. Tutor: Elson Ferley Meneses Pelayo, Biólogo.

### Abstract

**Title:** Preliminary characterization of the diversity of amphibians and reptiles in a Peasant Reserve Zone of South of de Bolivar \*

**Author:** Rodríguez-Rueda, Daniel Felipe \*\*

**Key Words:** Amphibians, reptiles, diversity, Middle Magdalena Valley

#### Description:

Here, I present the results corresponding to the herpetofaunistic component of Proyecto 1: "Inventario de la diversidad biológica en una región del sur de Bolívar, Colombia" framed in the Bio-Reto XXI-15:50 programme. The purpose of this study was to characterize the assembly of amphibians and reptiles present in a locality of the Peasant Reserve Zone of the Cimitarra River Valley (ZRC-VRC). For this purpose, two field work trips were carried out, lasting 15 days each, between June and July 2019. 33 species of amphibians and 47 of reptiles were registered, of which 12 are endemic to Colombia (8 amphibians and 4 reptiles) and 5 are under some category of threatening according to the IUCN (1 critically endangered, 2 vulnerable and 2 near threatened). Regarding the diversity between plant covers, both for amphibians and reptiles, forests showed the greatest richness and diversity, followed by transition zones and lastly paddocks. Associations of certain species of amphibians and reptiles with certain plant covers and/or substrates could also be evidenced. Although the composition of the amphibian and reptile assemblage of the ZRC-VRC presented a greater similarity with assemblages from other locations in the Middle Magdalena River Valley than with assemblages in the Colombian Caribbean and Pacific lowlands, there are certain species shared with these two regions, some of them reported for the first time for the Middle Magdalena river Valley. Considering that most tropical wet forests go through different intervention processes, the high diversity of amphibians and reptiles found and the degree of biogeographical similarity of our study area with others present in the Magdalena, we consider ZRC-VRC to be an area that is important for the conservation of amphibians and reptiles present in the last tropical wet forest remnants of southern Bolivar and the colombian Middle Magdalena.

---

\* Degree Work

\*\* Science Faculty, Department of Biology, Advisor: Martha Patricia Ramírez Pinilla, PhD. Co.advisor: Víctor Hugo Serrano Cardozo, PhD. Tutor: Elson Ferley Meneses Pelayo, Biologist.

### Introducción

El valle del río Magdalena está enclavado entre las estribaciones occidentales y orientales de las cordilleras Oriental y Central de Colombia respectivamente, y se constituye como una pequeña porción trasandina en la cual existen diversos ecosistemas (Hernández et al., 1992). El valle del río Magdalena puede dividirse en 3 subregiones: Magdalena Alto, Magdalena Medio y Magdalena Bajo (Mojica et al., 2006). El Magdalena Medio está ubicado en el centro nororiental del país. Es el corredor geográfico de la parte media del río Magdalena; el área abarcada por esta subregión es de aproximadamente 34.000 Km<sup>2</sup>, lo cual equivaldría al 3% del área nacional (Idárraga et al., 2016). Esta zona se encuentra bajo las jurisdicciones de los departamentos de Bolívar, Cesar, Antioquia, Santander, Boyacá, Caldas y Cundinamarca, y en total 30 municipios hacen parte de esta subregión (Picón & Ardila, 2013). Geográficamente está compuesta por un relieve ondulado de topografía suave, con predominio del Valle del río Magdalena, la zona de ladera y las estribaciones montañosas definidas por los ecosistemas naturales de la Serranía de San Lucas en el sur del departamento de Bolívar, la Serranía de los Yariguíes en Santander, y la Serranía de los Motilones o Perijá en el sur del Cesar (Idárraga et al., 2016).

Históricamente, la región del Valle del Magdalena Medio ha sido una zona sobre la cual varios factores han ejercido presión en los ámbitos político, económico, social y ambiental (Arboleda, 2013), dentro de los cuales se destacan el crecimiento de la actividad extractiva de las riquezas minerales, la expansión tanto del monocultivo de palma africana como de la frontera agrícola y la apropiación de la tierra por pocos terratenientes (Quijano-Mejía & Linares-García, 2017). Todos estos factores han sido propiciadores de un estado de desigualdad social permanente en esta región (Martínez, 2003), en donde la población menos favorecida siempre ha sido la conformada por los pequeños agricultores y ganaderos, los cuales ante la amenaza hacia

su estabilidad económica, seguridad alimentaria y bienestar social, emprendieron desde finales del siglo XX un proceso legal para la protección de sus territorios (Quijano-Mejia & Linares-García, 2017), lo cual decantó en la delimitación y construcción de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra (ZRC-VRC), creada y amparada bajo la resolución 028 del 10 de Diciembre del 2002 (Molina, 2011). Geográficamente la ZRC-VRC se ubica en el costado oriental de la Cordillera Central, parte del valle del río Magdalena, y al costado sur de la Serranía de San Lucas y se extiende en la jurisdicción de los municipios de San Pablo y Cantagallo en el Sur de Bolívar, y Yondó en el nordeste Antioqueño (Molina, 2011). La mayor parte del área que comprende la ZRC-VRC se encuentra representada por áreas de protección para la conservación de los recursos naturales, las cuales fueron declaradas mediante la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena (ZRFM) creada mediante la Ley 2 de 1959.

A pesar de que uno de los objetivos de la ZRC-VRC es la protección de los recursos medioambientales (Molina, 2011), hoy en día su cumplimiento es incierto debido a la inexistencia de estudios publicados y monitoreos de su estado de conservación histórico y actual. Los trabajos concernientes a la herpetofauna del Valle del Magdalena Medio se han centrado en la realización de inventarios de las especies presentes en algunas localidades (Lynch, 1999, Acosta-Galvis et al., 2006, Llano-Mejía et al., 2010, Medina-Rangel, 2011), revisiones taxonómicas que incluyen la descripción de nuevas especies (Rivera-Correa et al., 2013, Rivera-Prieto et al., 2014, Velasco & Hurtado-Gómez, 2014, Ospina-Sarria et al., 2015, Angarita-Sierra & Lynch, 2017, Meza-Joya et al., 2017, Carvajal-Cogollo et al., 2020, Meneses-Pelayo & Ramírez 2020) y la ampliación de distribución de las ya descritas o reportadas (Duarte-Cubides & Cala-Rosas, 2012, Díaz-Ayala et al., 2015, Meneses-Pelayo & Caballero, 2019, Ovalle-Pacheco et al., 2019), dejando en segundo plano los análisis ecológicos y cuantitativos sobre la

composición y estructura de los ensamblajes. Esta ausencia de conocimiento deriva en una limitación de la evaluación y comparación de los efectos de la perturbación en la diversidad de los anfibios y reptiles (Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2016). Asimismo, la diversidad herpetológica de esta zona es altamente susceptible a las principales amenazas de la biodiversidad tales como la introducción de especies foráneas, el surgimiento de enfermedades infecciosas y principalmente la alteración, transformación y destrucción de los hábitats (Lynch, 2012, Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2016), lo cual, sumado a las altas tasas de deforestación en algunas zonas del Valle del Magdalena Medio (Marín-Valencia et al., 2018), hacen presumible que extensas áreas naturales de esta región desaparezcan sin que la información básica acerca de la diversidad de los anfibios y reptiles sea registrada (Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2016).

Teniendo en cuenta que, tanto inventariar como evaluar la biodiversidad son labores igualmente importantes para generar información base soportada para el manejo y gestión apropiada de los recursos naturales y del territorio por parte de los entes gubernamentales y de las comunidades (Villareal et al., 2004), el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el ensamble herpetofaunístico existente en una localidad de una Zona de Reserva Campesina del Sur de Bolívar. Para esto, se generó en primera instancia un listado de especies para la zona y posteriormente se realizaron análisis de la composición del ensamble de anfibios y reptiles. Asimismo, se compararon los resultados obtenidos en este trabajo con los de otros ensambles caracterizados anteriormente en el Valle del Magdalena Medio, Caribe y Chocó. Los resultados obtenidos durante este estudio son el insumo para la generación del catálogo en línea sobre la diversidad de la ZRC-VRC, el cual permitirá el apropiamiento de la comunidad hacia su patrimonio natural, la divulgación de conocimiento sobre la biología de las especies registradas,

el empoderamiento argumentado sobre la administración de los recursos naturales por parte de las comunidades, y por último pero no menos importante, aportar datos para determinar el estado de conservación de las especies y para la realización de planes de manejo de las mismas.

## **1. Objetivos**

### **1.1. Objetivo General**

Caracterizar el ensamblaje de anfibios y reptiles presente en una localidad de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra (Sur de Bolívar – Colombia).

### **1.2. Objetivos Específicos**

Realizar un listado preliminar de las especies de anfibios y reptiles registradas durante el muestreo.

Estimar y analizar la riqueza de especies de anfibios y de reptiles, así como la abundancia de estas en el ensamblaje estudiado.

Describir el ensamble herpetofaunístico en términos de las coberturas vegetales muestreadas y los sustratos en los cuales se registraron las especies.

Comparar la composición del ensamblaje de anfibios y reptiles estudiado con diferentes ensamblajes reportados en otras localidades del Valle del Magdalena Medio, el departamento del Chocó y el Caribe colombiano, en términos de su similitud biogeográfica.

## **2. Competencias**

Desarrolla competencias en el manejo de colecciones biológicas y metadatos tanto in situ como ex situ, para la conservación del patrimonio natural de la diversidad biológica.

Emplea adecuadamente claves taxonómicas que permiten la identificación de las especies colectadas, y elabora un listado con la diversidad de anfibios y reptiles registrada en la zona de estudio.

Aplica metodologías que permiten caracterizar y analizar de forma adecuada el ensamble de anfibios y reptiles de la zona de estudio.

Realiza comparaciones de los resultados obtenidos con trabajos previos desarrollados en el Valle del Magdalena Medio.

Genera un documento con los datos obtenidos y analizados, el cual se rige en las normas para la preparación y presentación de informes técnicos.

### 3. Materiales y Métodos

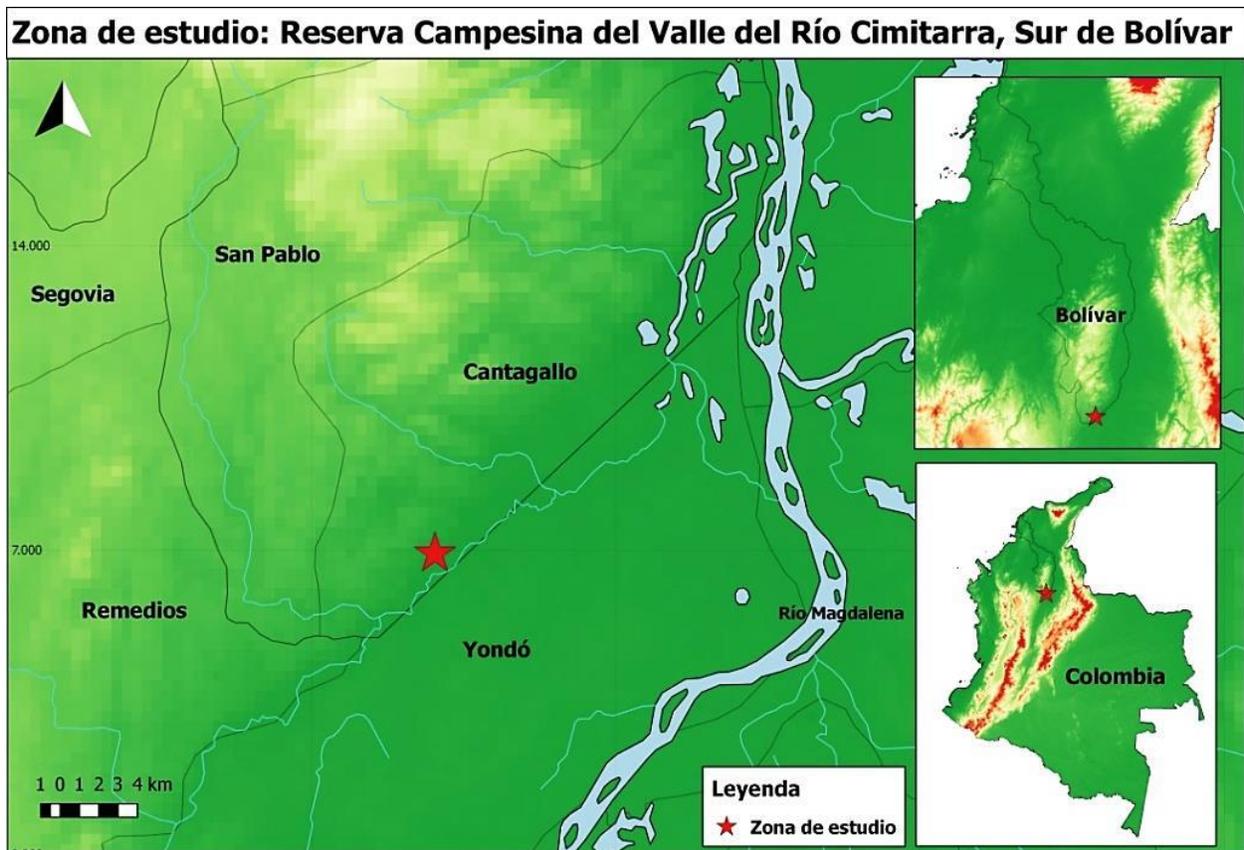
#### 3.1. Área de estudio

La ZRC-VRC cuenta con una extensión de 184.000 ha aproximadamente y ocupa territorios de las jurisdicciones de los municipios de Yondó y Remedios (Antioquia) y San Pablo y Cantagallo (Bolívar) (Molina, 2011). El área de estudio del presente trabajo se ubica dentro de la ZRC-VRC, en la localidad “Finca La Bufalera”, perteneciente a la vereda Santo Domingo del municipio de Cantagallo, Bolívar (7.053289N, -74.203214W, 75 m.s.n.m) (Figura 1), la cual está ubicada a 47 km al suroccidente de la cabecera municipal. Esta área abarca aproximadamente 518 ha y se encuentra clasificada como ecosistema de bosque húmedo tropical (Olson et al., 2001). La temperatura promedio anual en la zona es de 27.2 °C y la precipitación media anual supera los 3000 mm, presentándose un régimen bimodal de lluvias cuyos periodos de mayor precipitación suceden entre los meses de abril a junio y de septiembre a noviembre (Hijmans et al., 2005). Las coberturas vegetales presentes en la zona de estudio se clasificaron dentro de tres categorías: (i) los bosques (BOS), caracterizados por presentar numerosos árboles emergentes de gran porte (DAP > 50 cm) que sobrepasan los 20 m de altura en los sitios menos perturbados, el sotobosque es denso y la capa de hojarasca no es tan profunda. En este bosque las familias vegetales con mayor riqueza de especies son *Fabaceae*, *Moraceae*, *Annonaceae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Burseraceae* y *Lecythidaceae* que son propias de bosques tropicales de tierras bajas con similares características (Figura 2a-b); (ii) Las zonas de transición (ZTR), las cuales se caracterizaron por presentar escasos árboles robustos, los cuales se situaban muy separados los unos de los otros; esta cobertura estuvo dominada principalmente por pequeños arbustos (Figura 2c); y por último (iii) los potreros (POT), caracterizados por poseer muy poca vegetación

emergente en la mayor parte de su área, viéndose ésta limitada a algunos márgenes de vegetación arbustiva y herbácea. Este tipo de cobertura también se caracteriza por la presencia de charcas y zonas inundables, además de ser utilizada principalmente para la cría de búfalos (Figura 2d).

### Figura 1

*Ubicación geográfica del área de estudio*



**Figura 2**

*Coberturas vegetales muestreadas en la ZRC-VRC. El bosque corresponde a las figuras mostradas en a y b, las zonas de transición son las señaladas por las letras c y d, mientras que la cobertura de potreros se muestran en las figuras e y f. Fotografías: Elson Meneses-Pelayo.*

**3.2. Trabajo en campo**

El muestreo se realizó durante dos salidas de campo enmarcadas en el proyecto Bio-Reto XXI 15:50, con duración de 15 días cada una, la primera durante el mes de junio y la segunda en julio de 2019. Se realizaron búsquedas libres sin restricciones (Angulo et al., 2006) en transectos

móviles de 700 m de longitud y 4 m de ancho dentro de los relictos boscosos, zonas de transición y potreros. La intensidad del muestreo fue de cuatro horas diurnas y cuatro horas nocturnas con horarios de 7:00 a 11:00 am y 7:00 a 11:00 pm respectivamente. Al finalizar la fase de campo, se obtuvieron 13 días efectivos de muestreo por cada salida, lo cual representa un total de 208 horas/investigador.

Durante los recorridos se registraron todos los individuos encontrados, y para cada uno de ellos se anotaron los datos sugeridos según Heyer et al. (2014) para la caracterización del microhábitat, estos correspondieron a estrato de percha (bajo =  $< 50$  cm, medio =  $50 - 170$  cm o alto =  $> 170$  cm), tipo de sustrato en el que se encontraron los individuos (tronco, rama, hoja, u hojarasca) y el sexo de los individuos (macho, hembra o indeterminado).

De cada especie reconocida en campo se recolectó una serie de ejemplares para corroborar su identificación en laboratorio y para tener un voucher en la Colección Herpetológica como evidencia de ese registro. Estas colectas se realizaron bajo el permiso Marco para la Recolección con fines de investigación científica no comercial, de la Universidad Industrial de Santander, dispuesto en la resolución de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA - No. 0047 del 22 de enero de 2015. Los individuos que se colectaron fueron eutanizados con una solución de lidocaína al 2% y posteriormente se les extrajeron muestras de tejido (hígado, músculo, pata o cola). Los renacuajos fueron fijados con una solución de formol al 10%, y los demás individuos con una solución de alcohol formolizado (10 mL formol 37%/1 L etanol 96%). Finalmente, fueron transferidos a una solución de etanol al 70% para poder ser depositados en la Colección de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Industrial de Santander (Apéndice A).

### **3.3. Trabajo de laboratorio**

La identificación de las especies se realizó con la ayuda de guías de campo, descripciones de especies, claves taxonómicas especializadas (Dunn, 1944, Peters & Donoso-Barros, 1970, Lynch, 1999, Rueda-Almonacid et al., 2007), portales web (Acosta-Galvis, 2020, Meneses-Pelayo, 2020) y la comparación directa con material de la Colección Herpetológica de la Universidad Industrial de Santander (MHN-UIS). La nomenclatura taxonómica utilizada siguió a la propuesta por Uetz et al. (2020) para reptiles, y Frost (2020) para anfibios.

Para la asignación de las especies dentro de un estado de amenaza se siguieron las categorías propuestas en los libros rojos de Colombia para anfibios y reptiles (Rueda-Almonacid et al., 2004, Morales-Betancourt et al., 2015), por la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>) y la resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 (MADS, 2017).

Con base en la información taxonómica y la recolectada en campo, se realizó un listado comentado con las especies halladas durante el muestreo, haciendo énfasis en aquellas que representan nuevos registros para la zona.

### **3.4. Análisis de datos**

#### ***3.4.1. Riqueza***

Para describir el ensamble herpetofaunístico se usaron diagramas de barras en Microsoft Excel (Microsoft Office®), en los cuales se presentó la riqueza por familias de anfibios y reptiles y el porcentaje de representatividad de cada una de ellas.

#### ***3.4.2. Diversidad entre coberturas vegetales***

Con la finalidad de analizar los ensamblajes de anfibios y reptiles en términos de su diversidad y en función de las coberturas vegetales, se realizó en primera instancia, un análisis de cobertura de muestreo (Chao & Jost, 2012), usando el paquete iNEXT (Hsieh et al., 2016) en la

plataforma R v. 3.3.2 (R Core Team 2015). Este análisis arroja valores que abarcan un rango de 0 a 1 y se entiende como una medida de la completitud de la muestra (Chao & Jost, 2012). Seguidamente, se estimaron y graficaron las curvas de rarefacción de interpolación y extrapolación basadas en los números de Hill (Chao et al., 2014) a partir de los registros de abundancias de cada especie en cada cobertura vegetal en iNEXT online (Chao et al., 2016); este método permite cuantificar y comparar la diversidad de especies en múltiples ensamblajes con diferentes esfuerzos de muestreo. Los números de Hill o números efectivos de especies incluyen tres de las medidas de diversidad más usadas, como la riqueza ( $q = 0$ ), diversidad de Shannon ( $q = 1$ ) y diversidad de Simpson ( $q = 2$ ) (Chao et al., 2014).

Para determinar la influencia que pueden tener las especies raras y comunes en los patrones de la distribución de la abundancia de las especies en el ensamble (Moreno et al., 2011), se construyó una curva de rango-abundancia en Microsoft Excel 2011 (Microsoft Office®). Este análisis ordena las especies en función de su abundancia y permite determinar la dominancia o equitatividad del ensamblaje (Matthews & Whittaker, 2015).

### ***3.4.3. Descripción del ensamblaje en función de las coberturas vegetales y sustrato***

Con la finalidad de describir el ensamble herpetofaunístico en términos de la posible asociación existente entre las especies registradas y las coberturas vegetales y/o los sustratos, se construyeron en primera instancia, dos tipos de matrices: en la primera se registró la abundancia de las especies en función de las coberturas vegetales donde fueron registradas, y en la segunda se registró la abundancia de las especies en función del sustrato donde se encontraban. A continuación, se realizó un Análisis de Correspondencia (CA) en el software PAST (Hammer et al., 2001), el cual es una técnica de ordenación de carácter descriptivo que tiene como objetivo estudiar el grado de relación entre las categorías planteadas. Este análisis se llevó a cabo para

todos los anfibios en conjunto, mientras que, en el caso de los reptiles, se realizó una diferenciación entre las serpientes y los lagartos con el fin de disminuir la redundancia en los resultados.

#### ***3.4.4. Análisis de similitud biogeográfica***

En primera instancia, se generaron dos matrices de presencia-ausencia (una para anfibios y una para reptiles) para todas las especies reportadas en Acosta-Galvis (2012) y Carvajal-Cogollo et al. (2012) para el Caribe colombiano, Rengifo & Lynch (2010) y Rengifo & Rentería-Moreno (2012) para el departamento del Chocó, y Restrepo et al. (2017) y Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016) para otras localidades del Magdalena medio (Apéndices B y C). Se seleccionaron estos estudios debido a que garantizaban la correcta identificación de las especies al basar sus registros en especímenes colectados y georreferenciados, lo cual permite eliminar sesgos en los resultados.

Posteriormente, se realizó un análisis de similitud biogeográfica (Duellman, 1990) en Microsoft Excel (Microsoft Office®) el cual permite estimar el grado de relación que existe entre la composición de los ensamblajes de anfibios y reptiles con respecto a su localidad, esto por medio del coeficiente de similitud biogeográfico (CSB) el cual se calcula como el número de especies en común de los sitios comparados sobre la sumatoria del número total de especies en las localidades evaluadas. Entre más alto sea el valor de la relación, más similitud biogeográfica existe (Wilson & Townsend, 2007).

Finalmente, con el propósito de visualizar las asociaciones entre las áreas con respecto a cada grupo, se realizó un análisis de agrupamiento (UPGMA) (Sokal & Michener, 1958) basado en el índice de similaridad de Jaccard en el software PAST (Hammer et al., 2001), tanto para los anfibios como para los reptiles.

## 4. Resultados

### 4.1. Riqueza

#### 4.1.1. Anfibios

En la ZRC-VRC se registraron 290 individuos, pertenecientes a dos órdenes, once familias, 22 géneros y 33 especies (Tabla 1). Las familias *Hylidae* y *Leptodactylidae* presentaron la mayor riqueza y con nueve (27.27%) y siete (21.21%) especies respectivamente, seguidas por la familia *Centrolenidae* con cuatro especies (12.12%) y las familias *Bufonidae* y *Craugastoridae* con tres especies cada una (9.09%). La familia *Dendrobatidae* estuvo representada por dos especies (6.06%) y las familias *Eleutherodactylidae*, *Phyllomedusidae*, *Plethodontidae*, *Microhylidae* y *Ranidae* por una especie cada una (3.03%) (Figura 3). Cabe resaltar que de estas especies, ocho son endémicas para Colombia: *Agalychnis terranova* (Palacios-Rodríguez et al., 2016), *Bolitoglossa lozanoi* (Andrade et al., 2013), *Colostethus inguinalis* (Grant, 2004), *Dendrobates truncatus* (Balaguera-Reina et al., 2019), *Diasporus anthrax* (Restrepo et al., 2017a), *Pristimantis penelopus* (Restrepo et al., 2017b), *Rulyrana susatamai* (Galindo et al., 2020) y *Sachatamia punctulata* (Rojas-Morales et al., 2014) y cuatro, se encuentran catalogadas bajo algún criterio de amenaza según la IUCN: *Diasporus anthrax* y *Sachatamia punctulata* como Vulnerables (VU) y *Agalychnis terranova* y *Rulyrana susatamai* como Casi Amenazadas (NT) (IUCN, 2017, 2019). La Figura 4 ilustra algunas de las especies registradas durante el muestreo.

**Tabla 1**

Abundancias de las especies de anfibios registradas en las coberturas vegetales muestreadas de la ZRC-VRC. DD: Datos deficientes, LC: Preocupación menor, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazada. \*: Especie endémica para el territorio colombiano.

TAXA	COBERTURA VEGETAL			NIVEL DE AMENAZA (IUCN)
	BOSQUE	ZONAS DE TRANSICIÓN	POTRERO	
<b>Orden Anura</b>				
<b>Familia Bufonidae</b>				
<i>Rhinella alata</i>	5	0	0	DD
<i>Rhinella horribilis</i>	4	1	1	LC
<i>Rhinella humboldti</i>	0	0	1	LC
<b>Familia Centrolenidae</b>				
<i>Cochranella euknemos</i>	13	0	0	LC
<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>	19	0	0	LC
<i>Rulyrana susatamai</i> *	10	0	0	NT
<i>Sachatamia punctulata</i> *	2	0	0	VU
<b>Familia Craugastoridae</b>				
<i>Craugastor aff. metriosistus</i>	34	2	0	-
<i>Pristimantis gagei</i>	4	0	0	LC
<i>Pristimantis penelopus</i> *	1	0	0	LC
<b>Familia Dendrobatidae</b>				
<i>Colostethus inguinalis</i> *	36	7	0	LC
<i>Dendrobates truncatus</i> *	8	1	0	LC

<b>Familia Eleutherodactylidae</b>				
<i>Diasporus anthrax</i> *	5	0	0	VU
<b>Familia Hylidae</b>				
<i>Boana boans</i>	32	4	0	LC
<i>Boana rosenbergi</i>	3	0	0	LC
<i>Boana xerophylla</i>	4	0	1	LC
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	0	0	10	LC
<i>Smilisca phaeota</i>	4	2	0	LC
<i>Scinax rostratus</i>	1	2	0	LC
<i>Scinax ruber</i>	1	2	2	LC
<i>Scarthyla vigilans</i>	0	0	10	LC
<i>Trachycephalus typhonius</i>	11	1	0	LC
<b>Familia Leptodactylidae</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	0	4	3	LC
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	1	0	0	LC
<i>Leptodactylus fragilis</i>	0	0	1	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i>	0	0	2	LC
<i>Leptodactylus insularum</i>	0	0	1	LC
<i>Leptodactylus savagei</i>	6	0	0	LC
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	0	0	5	LC
<b>Familia Microhylidae</b>				
<i>Elachistocleis pearsei</i>	0	1	0	LC
<b>Familia Phyllomedusidae</b>				
<i>Agalychnis terranova</i> *	3	0	0	NT

**Familia Ranidae**

*Lithobates vaillanti* 7 8 0 LC

**Orden Caudata**

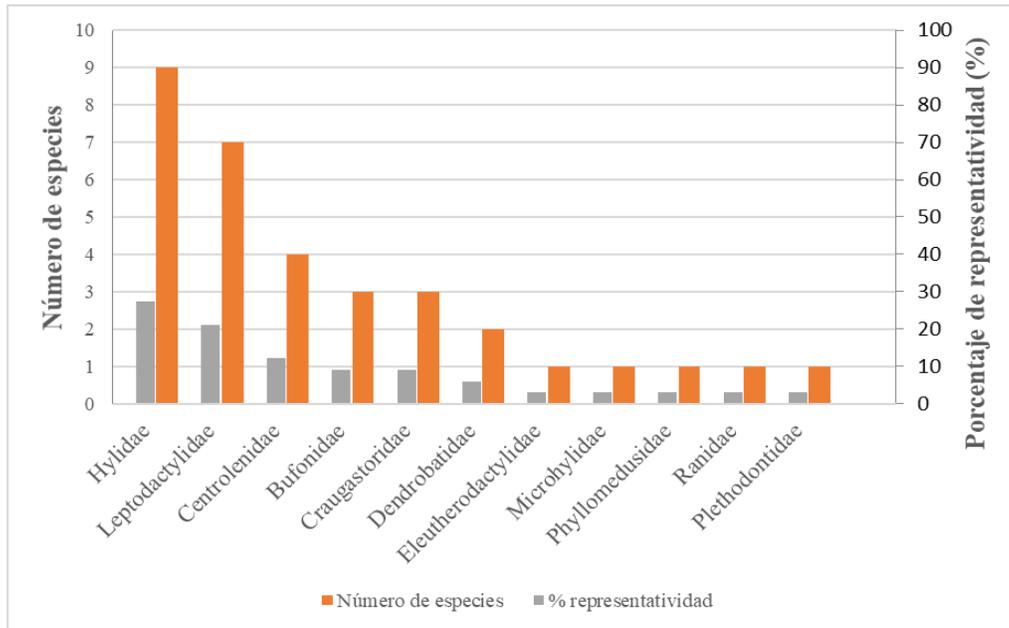
**Familia Plethodontidae**

*Bolitoglossa lozanoi* \* 4 0 0 LC

N° de individuos por cobertura 218 35 37

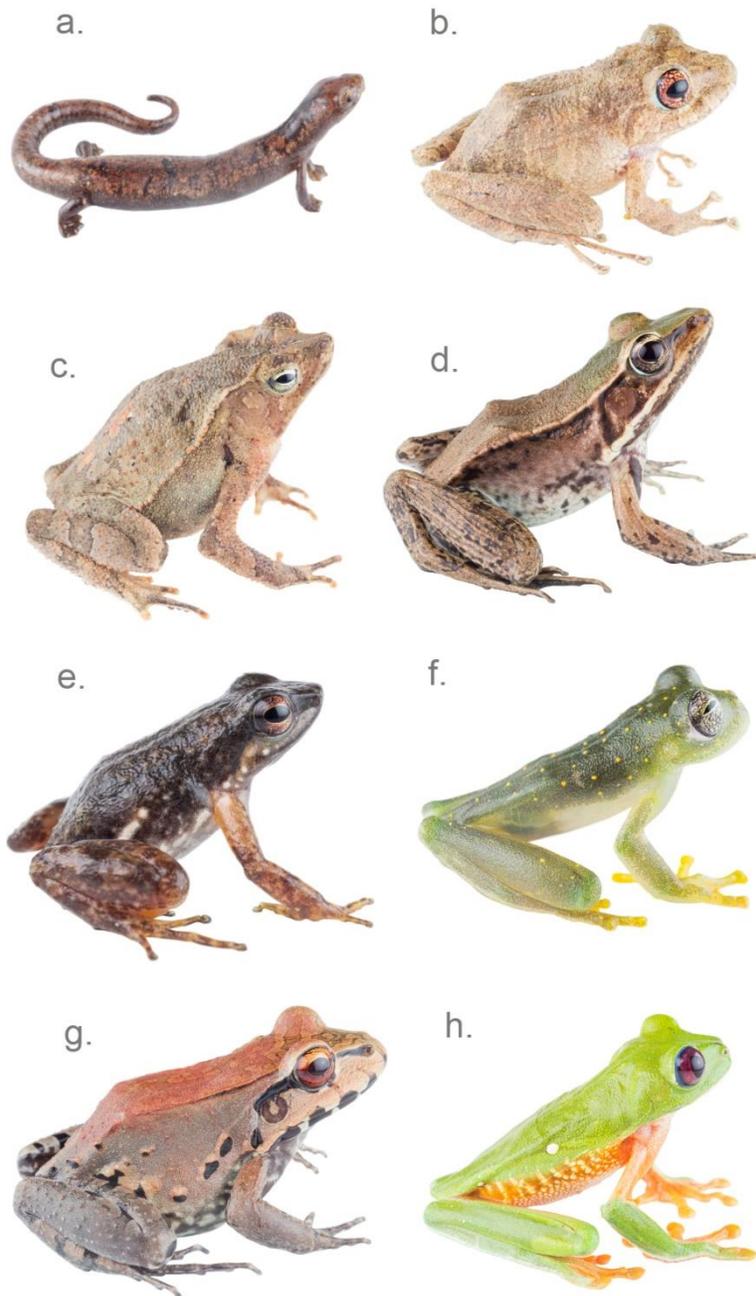
**Figura 3**

*Número de especies (riqueza) y porcentaje de representatividad de anfibios por familia registrados en la ZRC-VRC.*



**Figura 4**

Algunas de las especies de anfibios registradas durante el muestreo, a. *Bolitoglossa lozanoi*, b. *Pristimantis penelopus*, c. *Rhinella alata*, d. *Lithobates vaillanti*, e. *Colostethus inguinalis*, f. *Sachatamia punctulata*, g. *Leptodactylus savagei*, h. *Agalychnis terranova*. Fotografías: Diego Andrés Dávila-Gómez ©.



**4.1.2. Reptiles**

En la ZRC-VRC, se registraron 177 individuos, pertenecientes a tres órdenes, 20 familias, 38 géneros y 47 especies (Tabla 2). Las familias *Dactyloidae* y *Dipsadidae* presentaron la mayor riqueza y porcentaje de representatividad con seis especies cada una (12.77%), siguiendo las familias *Colubridae* y *Gymnophthalmidae* con cinco especies cada una (10.63%). Las familias *Teiidae* y *Corytophanidae* estuvieron representadas con cuatro (8.51%) y tres (6.38%) especies respectivamente, mientras que las familias *Boidae*, *Elapidae*, *Sphaerodactylidae* y *Viperidae* con dos especies cada una (4.25%). Finalmente, las familias *Alligatoridae*, *Diploglossidae*, *Gekkonidae*, *Geoemydidae*, *Iguanidae*, *Kinosternidae*, *Leptotyphlopidae*, *Phyllodactylidae*, *Podocnemidae* y *Scincidae* contaron con la representación de una especie cada una (2.13%) (Figura 5). Cuatro especies de reptiles son endémicas para Colombia: las serpientes *Helicops danieli* (Rossman, 2002) y *Micrurus camilae* (Meneses-Pelayo & Caballero, 2019), el lagarto *Holcosus niceforoi* (Harvey et al., 2012) y la tortuga *Podocnemis lewyana* (Rueda-Almonacid et al., 2007), la cual se encuentra catalogada como críticamente amenazada (CR) según la IUCN (Páez et al., 2016). La Figura 6 ilustra algunas de las especies registradas durante el muestreo.

**Tabla 2**

*Abundancias de las especies de reptiles registradas en las coberturas vegetales muestreadas de la ZRC-VRC. DD: Datos deficientes, LC: Preocupación menor, CR: Críticamente amenazada.\*: Especie endémica para el territorio colombiano.*

TAXA	COBERTURA VEGETAL		NIVEL DE AMENAZA
	BOSQUE	ZONAS DE TRANSICIÓN POTRERO	

**Orden Crocodylia**

**Familia Alligatoridae**

<i>Caiman crocodilus</i>	2	0	3	LC
--------------------------	---	---	---	----

---

**Orden Testudines****Familia Geoemydidae**

<i>Rhinoclemys melanosterna</i>	1	0	0	DD
---------------------------------	---	---	---	----

---

**Familia Kinosternidae**

<i>Kinosternon leucostomun</i>	1	1	1	DD
--------------------------------	---	---	---	----

---

**Familia Podocnemidae**

<i>Podocnemys lewyana</i> *	0	0	1	CR
-----------------------------	---	---	---	----

---

**Orden Squamata****Familia Boidae**

<i>Boa constrictor</i>	1	0	0	LC
------------------------	---	---	---	----

---

<i>Corallus annulatus</i>	1	1	1	LC
---------------------------	---	---	---	----

---

**Familia Colubridae**

<i>Chironius carinatus</i>	2	0	0	LC
----------------------------	---	---	---	----

---

<i>Chironius grandisquamis</i>	3	0	0	LC
--------------------------------	---	---	---	----

---

<i>Dendrophidion percarinatum</i>	3	0	1	LC
-----------------------------------	---	---	---	----

---

<i>Mastigodryas boddaerti</i>	1	0	0	LC
-------------------------------	---	---	---	----

---

<i>Spilotes pullatus</i>	1	0	0	LC
--------------------------	---	---	---	----

---

**Familia Corytophanidae**

<i>Basiliscus basiliscus</i>	0	2	1	LC
------------------------------	---	---	---	----

---

<i>Basiliscus galeritus</i>	37	5	0	LC
-----------------------------	----	---	---	----

---

<i>Corytophanes cristatus</i>	2	0	0	LC
-------------------------------	---	---	---	----

---

**Familia Dactyloidae**

<i>Anolis auratus</i>	7	0	0	DD
-----------------------	---	---	---	----

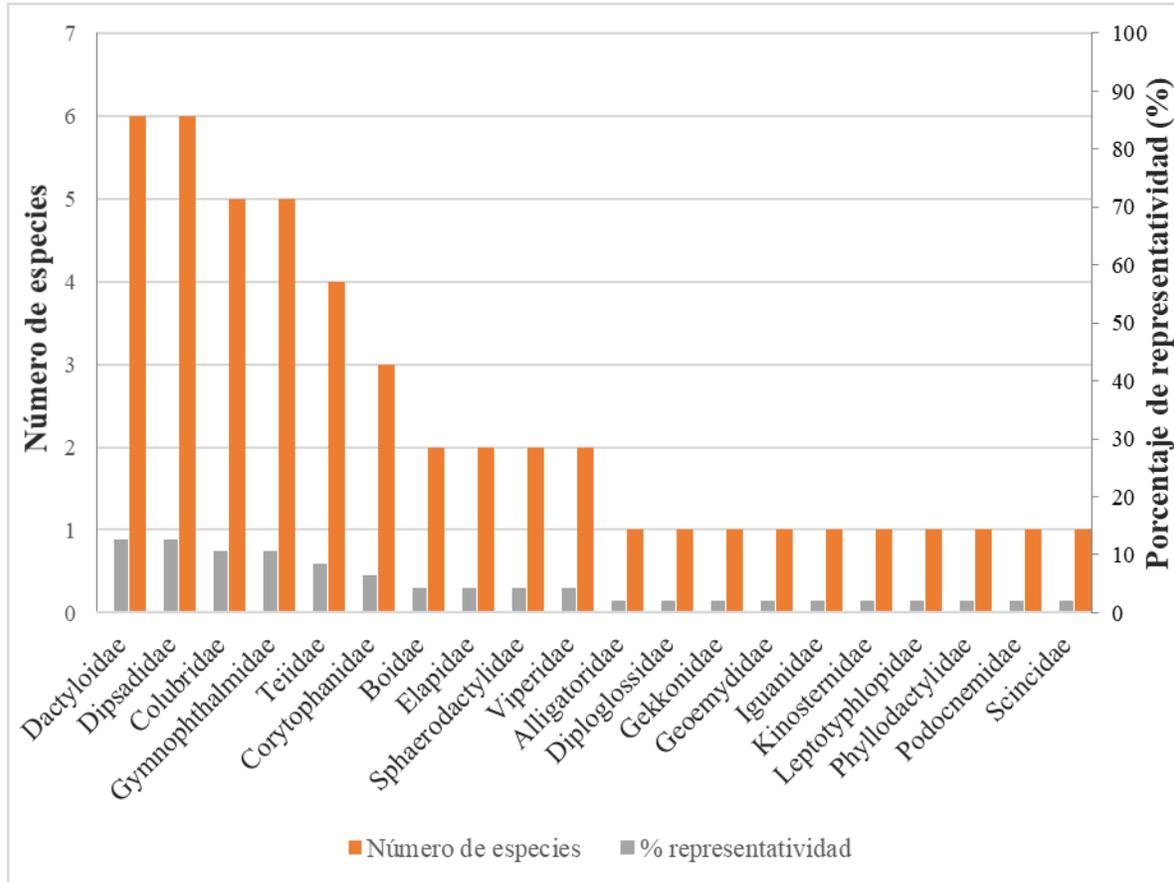
---

<i>Anolis cf. maia</i>	1	0	0	-
<i>Anolis fuscoauratus</i>	2	0	0	DD
<i>Anolis mariarum</i>	2	0	0	LC
<i>Anolis tropidogaster</i>	10	4	0	DD
<i>Anolis vittigerus</i>	1	0	0	DD
<b>Familia Diploglossidae</b>				
<i>Diploglossus monotropis</i>	2	0	0	LC
<b>Familia Dipsadidae</b>				
<i>Helicops danieli</i> *	0	0	2	LC
<i>Imantodes cenchoa</i>	11	1	0	LC
<i>Leptodeira annulata</i>	4	1	0	LC
<i>Pseudoboa newiedii</i>	1	1	0	LC
<i>Sibon nebulatus</i>	2	0	0	LC
<i>Urotheca fulviceps</i>	1	0	0	LC
<b>Familia Elapidae</b>				
<i>Micrurus camilae</i> *	1	0	0	DD
<i>Micrurus dumerilii</i>	6	1	0	DD
<b>Familia Gekkonidae</b>				
<i>Hemidactylus frenatus</i>	0	1	0	LC
<b>Familia Gymnophthalmidae</b>				
<i>Bachia bicolor</i>	4	0	0	LC
<i>Loxopholis rugiceps</i>	0	1	1	LC
<i>Ptychoglossus festae</i>	5	0	0	LC
<i>Ptychoglossus sp</i>	1	0	0	-

<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	1	1	0	LC
<b>Familia Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	1	0	0	LC
<b>Familia Leptotyphlopidae</b>				
<i>Trilepida macrolepis</i>	1	0	0	LC
<b>Familia Phyllodactylidae</b>				
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	0	3	0	LC
<b>Familia Scincidae</b>				
<i>Mabuya</i> sp	1	0	0	-
<b>Familia Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	0	0	2	LC
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	7	0	0	LC
<b>Familia Teiidae</b>				
<i>Ameiva praesignis</i>	0	0	1	LC
<i>Cnemidophorus gagei</i>	0	0	1	LC
<i>Holcosus niceforoi</i> *	4	0	0	LC
<i>Tupinambis</i> aff. <i>cryptus</i>	0	0	2	DD
<b>Familia Viperidae</b>				
<i>Bothrops asper</i>	4	0	1	DD
<i>Porthidium lansbergii</i>	1	0	0	DD
<b>N° de individuos por cobertura</b>	<b>136</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	

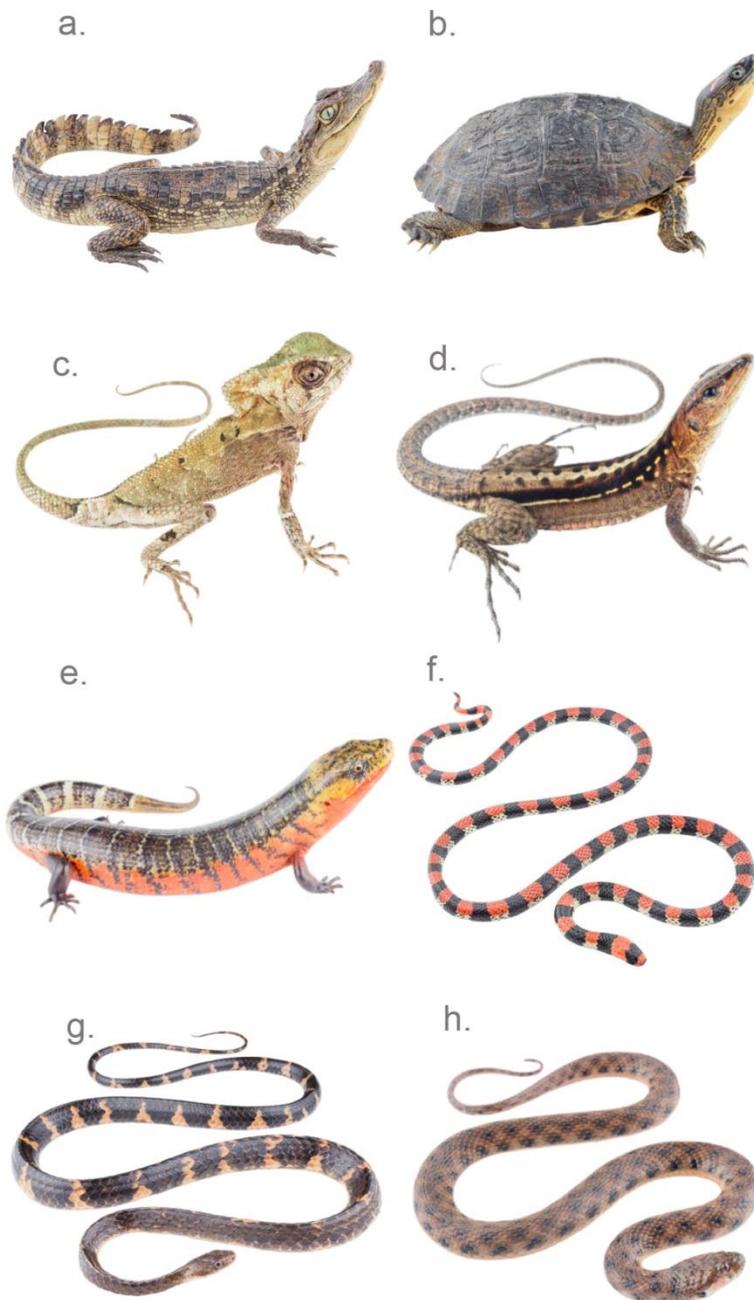
**Figura 5**

Número de especies (riqueza) y porcentaje de representatividad de reptiles por familia registrados en la ZRC-VRC.



**Figura 6**

Algunas de las especies de reptiles registradas durante el muestreo, a. *Caiman crocodilus*, b. *Rhinoclemmys melanosterna*, c. *Corytophanes cristatus*, d. *Holcosus niceforoi*, e. *Diploglossus monotropis*, f. *Micrurus camilae*, g. *Chironius grandisquamis*, h. *Helicops danieli*. Fotografías: Diego Andrés Dávila-Gómez ©.



## 4.2. Diversidad entre coberturas vegetales

### 4.2.1. *Anfibios*

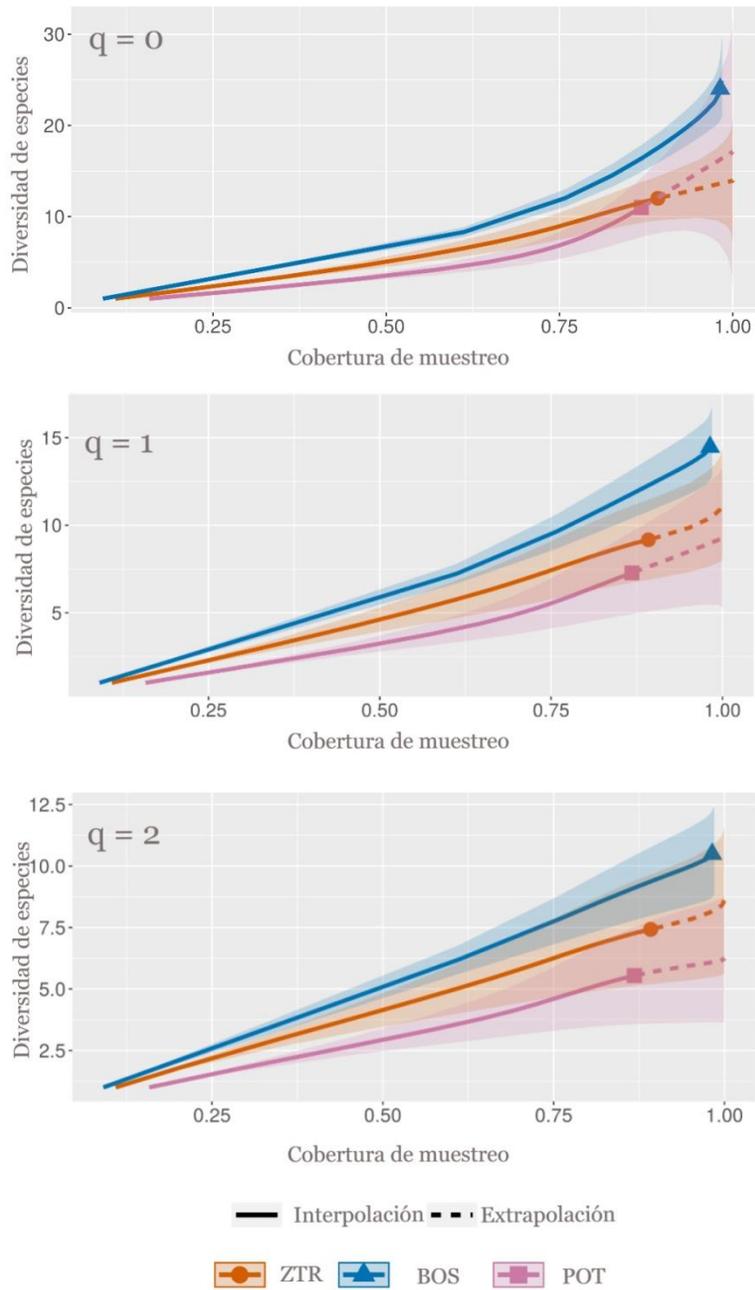
En el caso de los anfibios, el análisis de cobertura de muestreo arrojó valores altos para cada una de las 3 coberturas vegetales, siendo el más alto de 98.17% correspondiente a Bosque, seguido de 89.21% para Zona de Transición y 86.78% para Potrero. Con respecto a los números

de Hill, el valor más alto para riqueza de especies ( $q = 0$ ) se observó en la cobertura de Bosque donde se registraron 24 especies de las 32 esperadas. La segunda cobertura con mayor riqueza fue Zonas de Transición (12 de las 14 especies esperadas), y aquella que tuvo un valor más bajo de riqueza fue Potrero (11 de 17 especies esperadas). Adicionalmente, se observaron diferencias significativas entre los valores de Bosque y Zonas de Transición en cuanto a la riqueza de especies (Figura 7a).

Los resultados obtenidos para la medida de orden  $q = 1$ , indican que la cobertura con mayor diversidad es Bosque con un valor de 14.47, seguido por la cobertura Zona de Transición con un valor de 9.17 y por último Potrero con 7.28 (Fig. 7b). Estos resultados permiten observar que se presenta una pérdida del 36.6% de las especies desde el Bosque hacia las Zonas de Transición, y de 49.71% hacia el Potrero. Por su parte, desde las Zonas de Transición hacia el Potrero la pérdida de especies corresponde al 20.62%. Teniendo en cuenta los valores de  $q = 2$ , la cobertura vegetal que presentó mayor grado de equidad fue Bosque con 10.49, seguido por las Zonas de Transición con 7.42 y finalmente Potrero presentó un valor de 5.54 (Fig. 7c).

**Figura 7**

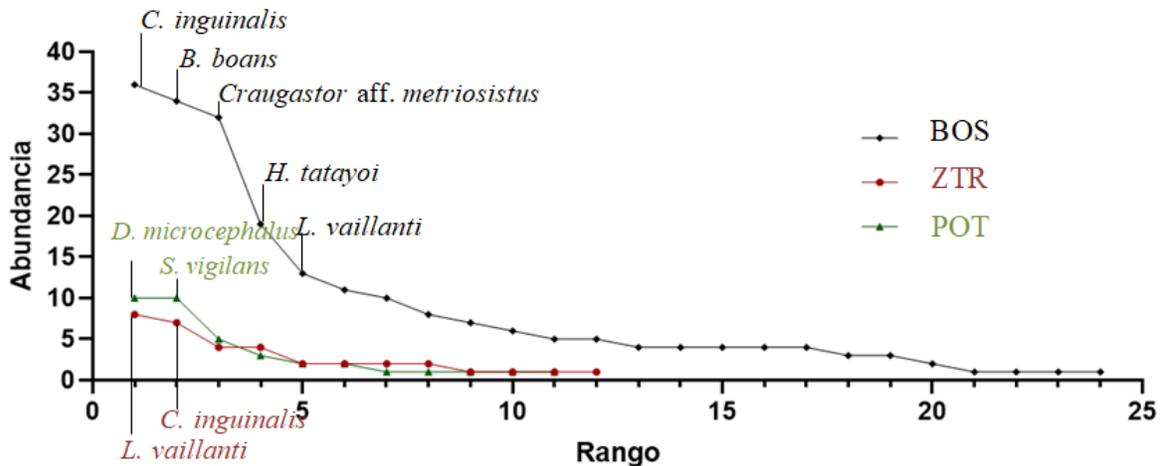
Curvas de rarefacción basada en la cobertura del muestreo para los anfibios de la ZRC-VRC en cada uno de los sitios contemplados en el estudio: ZTR: Zona de transición, BOS: Bosque y POT: Potrero. La parte continua de la curva representa la interpolación (diversidad observada) y la parte punteada la extrapolación (diversidad esperada).



Adicionalmente, la curva de Rango-Abundancia para cada una de las coberturas permite observar, en el caso de Bosque, que cinco especies (*C. inguinalis*, *B. boans*, *Craugastor aff. metriosistus*, *H. tatayoi* y *L. vaillanti*) poseen los valores más altos de abundancia, mientras que las especies restantes poseen valores que decrecen de manera gradual. Para el caso de la Zona de Transición, son dos las especies que presentan la mayor abundancia (*L. vaillanti* y *C. inguinalis*, esta última también dominó en el Bosque). Finalmente, tal como se observó en la cobertura anterior, el Potrero también estuvo dominado por dos especies (*D. microcephalus* y *S. vigilans*), ambas registradas con la misma abundancia (Figura 8).

**Figura 8**

Gráfico de Rango – Abundancia para los anfibios de la ZRC-VRC, asociados a las tres coberturas vegetales contempladas en este estudio: BOS: Bosque, ZTR: Zona de transición y POT: Potrero.



**4.2.2. Reptiles**

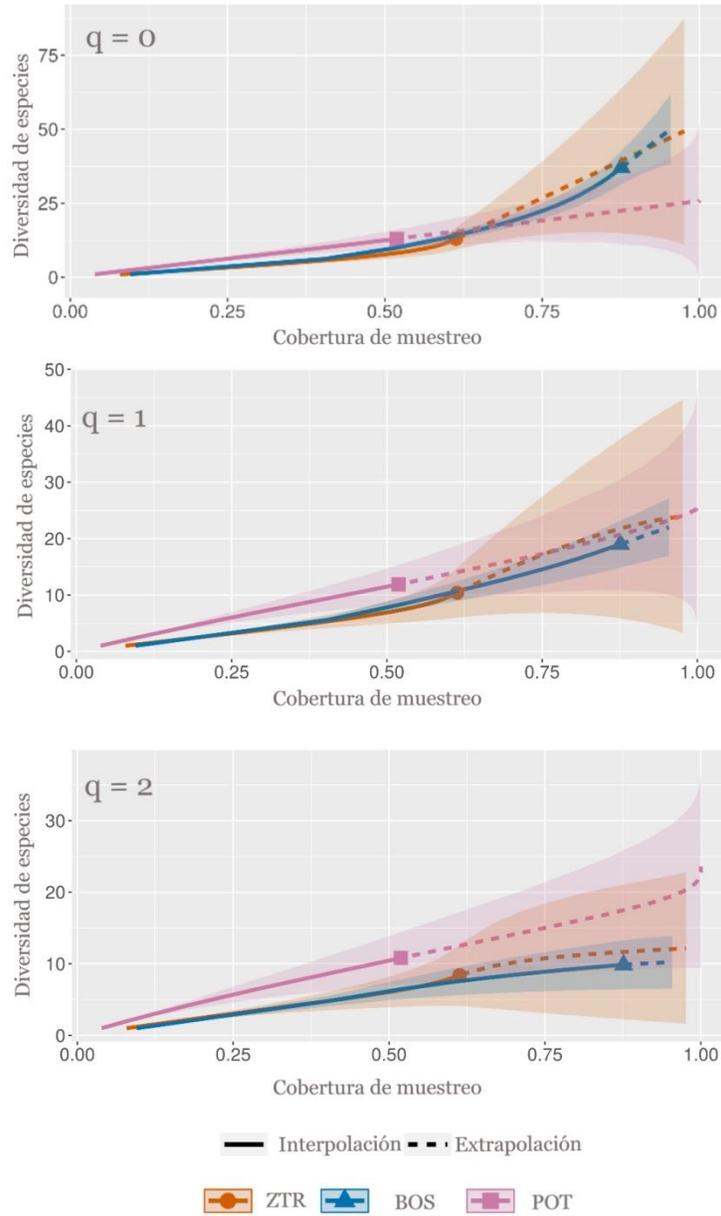
Para el caso de los reptiles, el análisis de cobertura de muestreo arrojó valores más bajos que los obtenidos para los anfibios. El más alto de ellos correspondió a Bosque con 87.58%, seguido de Zona de Transición con 61.26% y por último Potrero con 51.89%. Con respecto a los

números de Hill para este grupo, el valor más alto para riqueza de especies ( $q = 0$ ) se observó en la cobertura de Bosque donde se registraron 37 especies de las 57 esperadas, mientras que las coberturas de Potrero y Zona de Transición obtuvieron el mismo valor de especies observadas (13), sin embargo, el número de especies esperadas fue de 17 y 52, respectivamente (Figura 9a).

Los resultados obtenidos para  $q = 1$ , indican que la cobertura con mayor diversidad fue Bosque con un valor de 19.02, seguido por la cobertura Potrero con un valor de 11.89 y por último Zona de Transición con 10.39 (Figura 9b). Se observó un porcentaje de pérdida del 37.46% de las especies desde el Bosque hacia Potrero, y de 45.37% hacia Zonas de Transición. Por su parte, desde Potrero hacia las Zonas de Transición la pérdida de especies corresponde al 12.65%. Teniendo en cuenta los valores de  $q = 2$ , la cobertura vegetal que presentó mayor grado de equidad fue Potrero con 10.8, seguido por Bosque con 9.86 y finalmente Zonas de Transición presentó un valor de 8.39 (Figura 9c).

### **Figura 9**

*Curvas de rarefacción basada en la cobertura del muestreo para los reptiles de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra en cada uno de los sitios contemplados en el estudio: ZTR: Zona de transición, BOS: Bosque y POT: Potrero. La parte continua de la curva representa la interpolación (diversidad observada) y la parte punteada la extrapolación (diversidad esperada).*

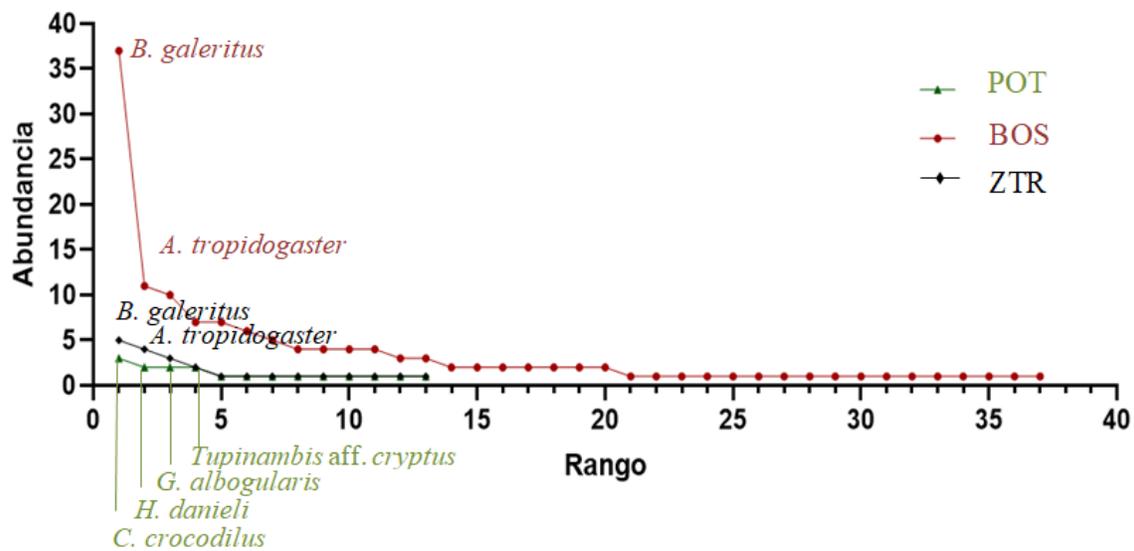


La curva de Rango-Abundancia obtenida permite deducir que para el Bosque existe una alta dominancia de dos especies: *B. galeritus* y *A. tropidogaster*. Las demás especies registradas en el Bosque estuvieron representadas en menor abundancia, encontrándose 11 especies con abundancias en un rango entre 3 y 10, mientras que 17 especies se registraron con abundancia de 1 en esta cobertura vegetal. Para el caso de la Zona de Transición, se encontró que las especies

dominantes son las mismas que en el Bosque (*B. galeritus* y *A. tropidogaster*), mientras que, en el Potrero las especies que presentaron la mayor abundancia son *C. crocodilus*, *H. danieli*, *G. albogularis* y *Tupinambis aff. cryptus* (Figura 10).

**Figura 10**

Gráfico de Rango – Abundancia para los reptiles de la ZRC-VRC, asociados a las tres coberturas vegetales contempladas en este estudio: BOS: Bosque, ZTR: Zona de transición y POT: Potrero.



### 4.3. Descripción del ensamblaje en función de las coberturas vegetales y sustrato

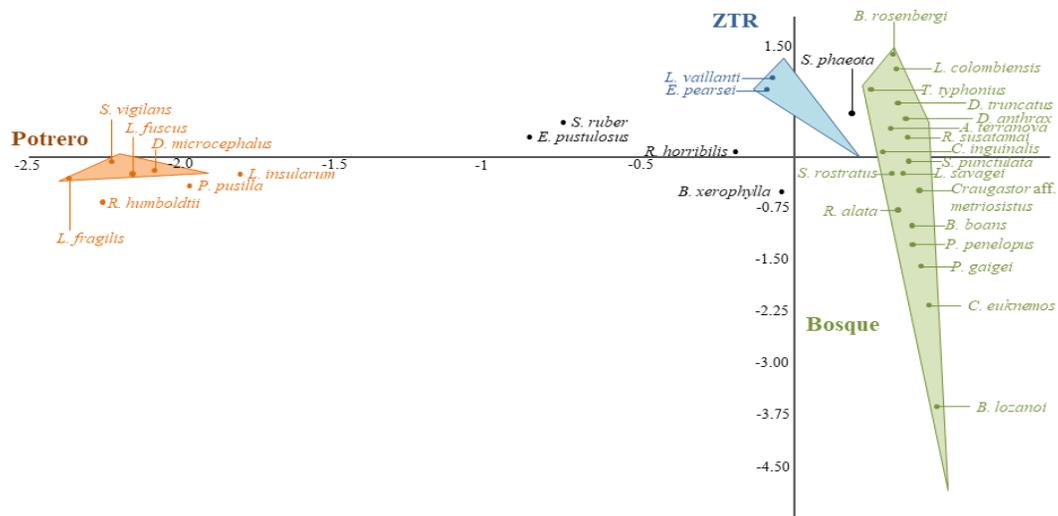
#### 4.3.1. Anfibios

El Análisis de Correspondencia (CA) agrupó claramente a la gran mayoría de las especies dentro de alguna de las tres coberturas muestreadas. En la cobertura Potrero se generó un agrupamiento formado por las especies *S. vigilans*, *L. fuscus*, *L. fragilis*, *L. insularum*, *D. microcephalus*, *P. pusilla* y *R. humboldtii*; por otra parte, dentro de las Zonas de Transición solamente se agruparon dos especies que fueron exclusivas para esta cobertura las cuales fueron

*L. vailanti* y *E. pearsei*. Tres especies no se ubicaron dentro de ninguno de estos dos grupos, ya que no eran exclusivas de estas coberturas vegetales (*S. ruber*, *E. pustulosus* y *R. horribilis*). Por último, las especies agrupadas dentro de la cobertura correspondiente a Bosque fueron *A. terranova*, *B. boans*, *B. lozanoi*, *B. rosenbergi*, *C. euknemos*, *C. inguinalis*, *Craugastor aff. metriosistus*, *D. anthrax*, *D. truncatus*, *L. colombiensis*, *L. savagei*, *P. gagei*, *P. penelopus*, *R. alata*, *R. susatamai*, *S. punctulata*, *S. rostratus* y *T. typhoni*. En cuanto a las especies presentes en más de una cobertura vegetal, *S. phaeota* se registró en Zonas de Transición y Bosque, mientras que, *B. xerophylla* se registró tanto en Bosque como en Potrero (Figura 11).

**Figura 11**

Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de anfibios con respecto a la cobertura vegetal donde fueron registrados.

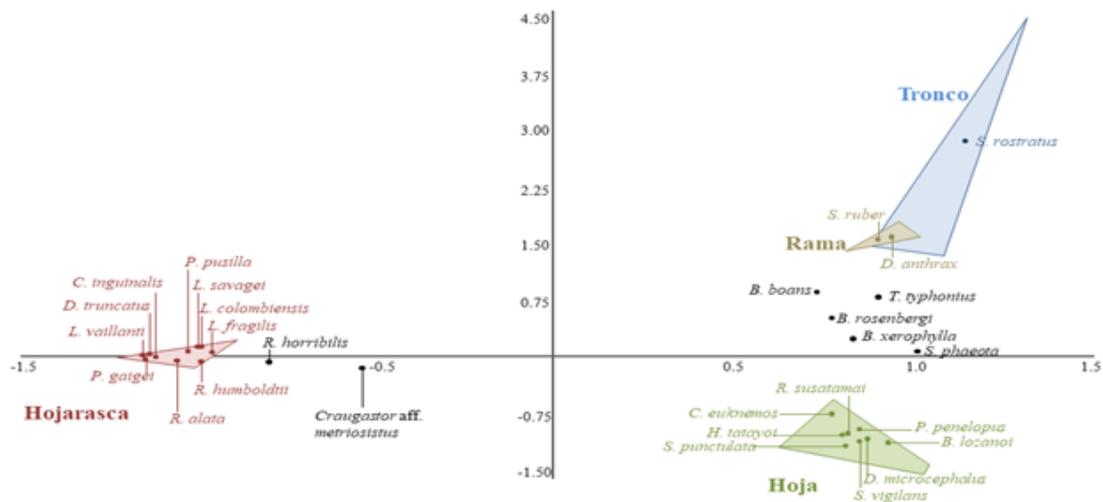


Con respecto a los resultados obtenidos del CA utilizando como variables aquellas relacionadas con el sustrato, se obtuvieron 4 grupos correspondientes a los 4 sustratos registrados. Del total de las especies muestreadas, diez de ellas se encontraron asociadas exclusivamente a la hojarasca (*C. inguinalis*, *D. truncatus*, *L. colombiensis*, *L. fragilis*, *L.*

*savagei*, *L. vaillanti*, *P. gaigei*, *P. pusilla*, *R. alata* y *R. humboldtii*). En el sustrato Hoja se obtuvo un agrupamiento compuesto por ocho especies, las cuales fueron *B. lozanoi*, *C. euknemos*, *D. microcephalus*, *H. tatayoi*, *P. penelopis*, *R. susatamai*, *S. punctulata* y *S. vigilans*. Dos especies se registraron en los sustratos anteriormente mencionados, por lo cual no se mostraron claramente agrupadas (*Craugastor* aff. *metriosistus* y *R. horribilis*). En lo correspondiente a los sustratos Rama y Tronco, se agruparon dos y una especie respectivamente, siendo estas *D. anthrax* y *S. ruber* para el primero y *S. rostratus* para el segundo. Cinco especies estuvieron asociadas tanto a Hojas como Ramas y Troncos, por lo cual no se agrupaban claramente dentro de alguno de los sustratos. Estas especies fueron *B. boans*, *B. rosenbergi*, *B. xerophylla*, *S. phaeota* y *T. typhonius*. (Figura 12).

**Figura 12**

Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de anfibios con respecto al sustrato donde fueron registrados.

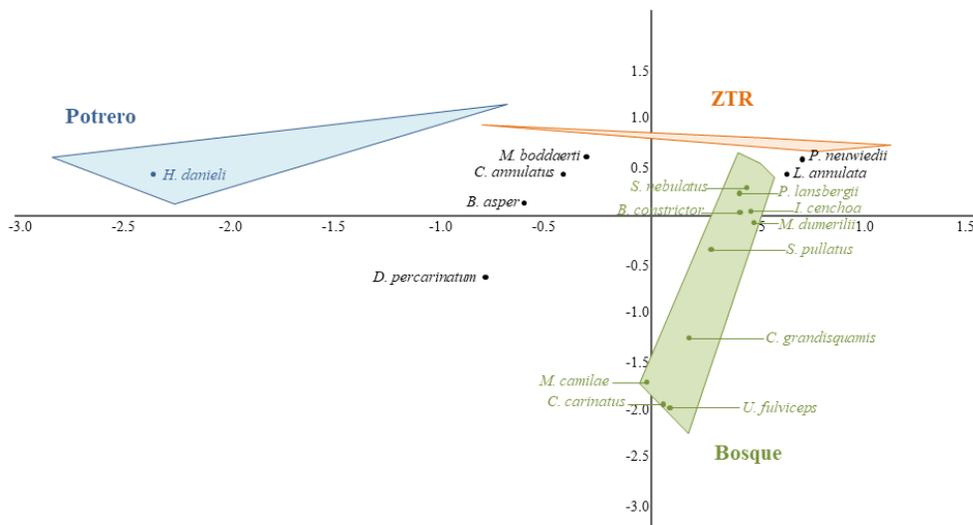


4.3.2. *Reptiles*

4.3.2.1. **Serpientes.** Los resultados del CA para este grupo taxonómico arrojan menor cantidad de especies agrupadas dentro de alguna de las coberturas vegetales. Para el caso de Potrero, por ejemplo, la única especie asociada exclusivamente a esta cobertura fue *H. danieli*, mientras que para la cobertura de Bosque se asociaron claramente diez especies (*B. constrictor*, *C. carinatus*, *C. grandisquamis*, *I. cenchoa*, *M. camilae*, *M. dumerilii*, *P. lansbergii*, *S. nebulatus*, *S. pullatus* y *U. fulviceps*). Con respecto a Zonas de Transición, ninguna especie se agrupó dentro de esta cobertura. Por último, varias especies no se encontraron asociadas únicamente a una sola cobertura, como es el caso de *P. neuwiedii* y *L. annulata*, las cuales se registraron tanto en Bosque como en Zona de Transición. Lo mismo ocurrió con *C. annulatus* y *M. boddaerti*, especies encontradas en las tres coberturas vegetales, o con *D. pernarinatum* y *B. asper*, las cuales fueron registradas en Potreros y Bosques (Figura 13).

**Figura 13**

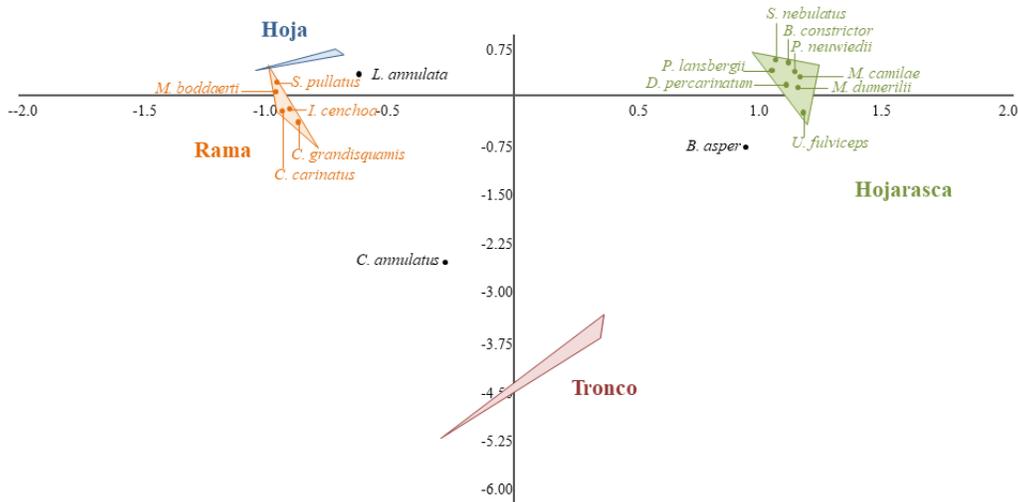
*Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de serpientes con respecto a la cobertura vegetal donde fueron registradas.*



Por otra parte, del total de las especies de serpientes registradas en el muestreo, ocho de ellas se encontraron asociadas exclusivamente a Hojarasca (*B. constrictor*, *D. percarinatum*, *M. camilae*, *M. dumerilii*, *P. lansbergii*, *P. newiedii*, *S. nebulatus* y *U. fulviceps*). Mientras que para el sustrato Rama se registraron cinco especies (*C. carinatus*, *C. grandisquamis*, *I. cenchoa*, *M. boddaerti* y *S. pullatus*). Además, los sustratos Hoja y Tronco no registraron especies exclusivas en estos tipos de cobertura. Sin embargo, se reportaron tres especies en más de un sustrato: *B. asper* tanto en Hojarasca como en Tronco, *C. annulatus* en Tronco y en Rama y *L. annulata* en Rama y en Hoja (Figura 14).

**Figura 14**

Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de serpientes con respecto al sustrato donde fueron registradas.

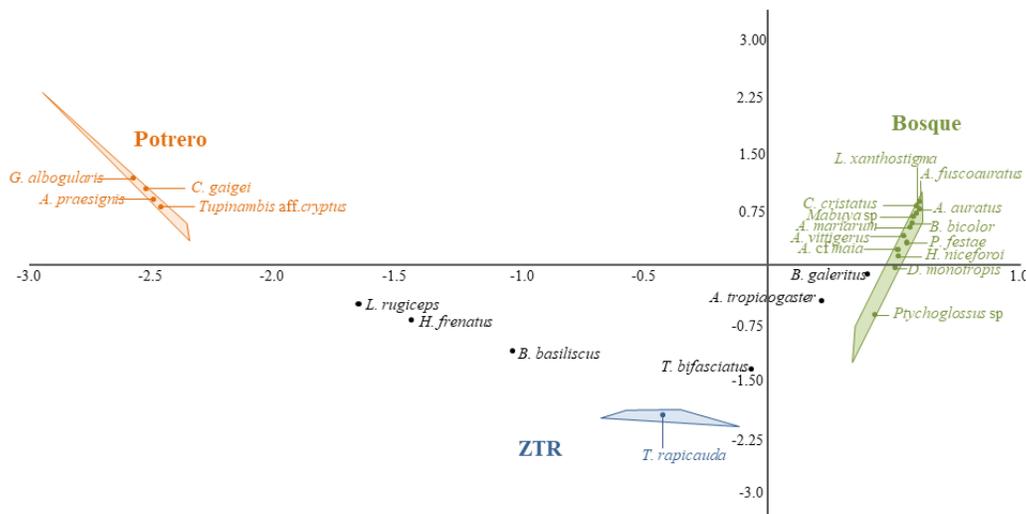


**4.3.2.2. Lagartos.** Para este grupo la cobertura vegetal con mayor cantidad de especies asociadas de manera exclusiva fue Bosque con 13, seguida de Potrero con 4 especies, mientras que Zona de Transición solamente agrupó a una especie. Para el caso de la primera cobertura, las especies registradas fueron *A. auratus*, *Anolis* cf. *maia*, *A. fuscoauratus*, *A. mariarum*, *A. vittigerus*, *B. bicolor*, *C. cristatus*, *D. monotropis*, *H. niceforoi*, *L. xanthostigma*,

Mabuya sp, P. festae y Ptychoglossus sp. Por su parte, Potrero contuvo a las especies A. praesignis, C. gaigei, G. albogularis y Tupinambis aff. cryptus, mientras que Zonas de Transición solamente agrupó a T. rapicauda. Con respecto a las especies que no se ubicaron dentro de alguno de los agrupamientos, B. galeritus, A. tropidogaster y T. bifasciatus se encontraron entre las coberturas de Bosque y Zonas de Transición, B. basiliscus, H. frenatus y L. rugiceps entre Zonas de Transición y Potrero (Figura 15).

**Figura 15**

Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de lagartos con respecto a la cobertura vegetal donde fueron registrados.

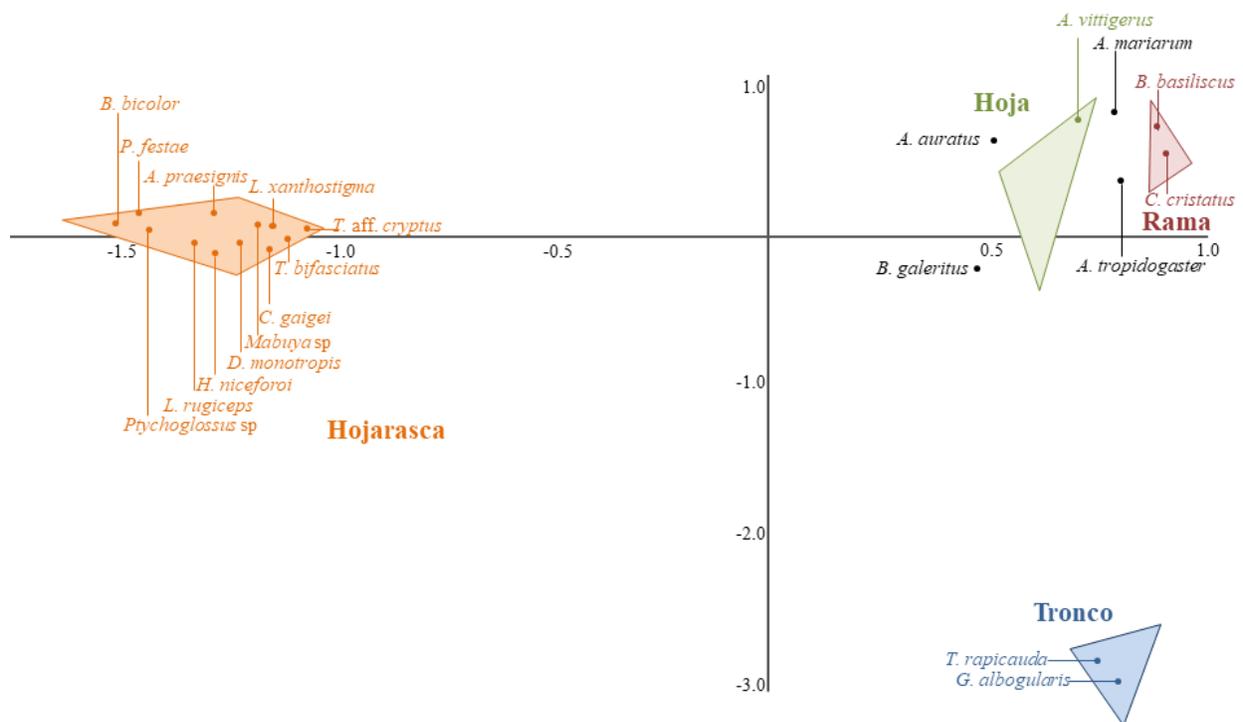


En cuanto a la relación entre las especies de lagartos y el tipo de sustrato en el cual se registraron, la Hojarasca fue el sustrato que más especies exclusivas albergó, con un total de 12 (*A. praesignis*, *B. bicolor*, *C. gaigei*, *D. monotropis*, *H. niceforoi*, *L. rugiceps*, *L. xanthostigma*, *Mabuya sp*, *P. festae*, *Ptychoglossus sp*, *T. bifasciatus* y *Tupinambis aff. cryptus*), seguido por los sustratos Tronco y Rama con dos especies cada uno (*G. albogularis* y *T. rapicauda* en el caso

del primero y *B. basiliscus* y *C. cristatus* en el caso del segundo), mientras que en Hoja sólo se registró una especie exclusiva de este tipo de sustrato (*A. vittigerus*). Es importante resaltar que los lagartos *A. mariarum* y *A. tropidogaster* se registraron tanto en Hojas como en Ramas, mientras que *A. auratus* se registró asociado principalmente a Hojas y en menor medida a Hojarasca. Un patrón similar se evidencia con *B. galeritus*, que además de ser la especie más abundante en el muestreo, se registró asociado principalmente Hojas y en menor medida a Troncos y Hojarasca (Figura 16).

**Figura 16**

Gráfica de los resultados del análisis de correspondencia para la relación entre la abundancia de lagartos con respecto al sustrato donde fueron registrados.



**4.4. Coeficiente de similitud biogeográfica y UPGMA**

**4.4.1. Anfibios**

El cálculo del CSB para este grupo taxonómico arrojó valores ubicados entre 0.149 (ZRC-VRC – Chocó) y 0.7 (ZRC-VRC – Yondó). Los valores intermedios correspondieron a 0.164 para Chocó – Yondó, 0.182 para Chocó – Jaguas, 0.244 para Caribe – Chocó, 0.374 para Jaguas – Caribe, 0.457 para Jaguas – Yondó, 0.526 para Jaguas – ZRC-VRC, 0.543 para Caribe – ZRC-VRC y 0.613 para Caribe – Yondó (Tabla 3). Dados estos valores, las localidades más similares entre sí fueron ZRC-VRC – Yondó, y Caribe – Yondó. En el caso del primer par, las especies de anfibios compartidas son 21 del total de las 39 correspondientes a la riqueza sumada de ambos sitios. En el caso del segundo sitio con mayor valor de similitud biogeográfica, de las 51 especies presentes en la unión de ambos sitios, 23 especies se comparten entre las dos localidades. En contraste con estos valores, las localidades más disimiles presentaron solamente 5 especies compartidas de las 62 registradas en el caso del par ZRC-VRC – Chocó y 5 de las 56 especies totales para el par Chocó – Yondó.

**Tabla 3**

*Coeficiente de similitud biogeográfica entre las cinco localidades contempladas en este estudio, con respecto a su composición de anfibios. Sobre la diagonal se muestra el número de especies compartido entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica número de especies de cada sitio y bajo la diagonal (en cursiva) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) sensu Duellman (1990).*

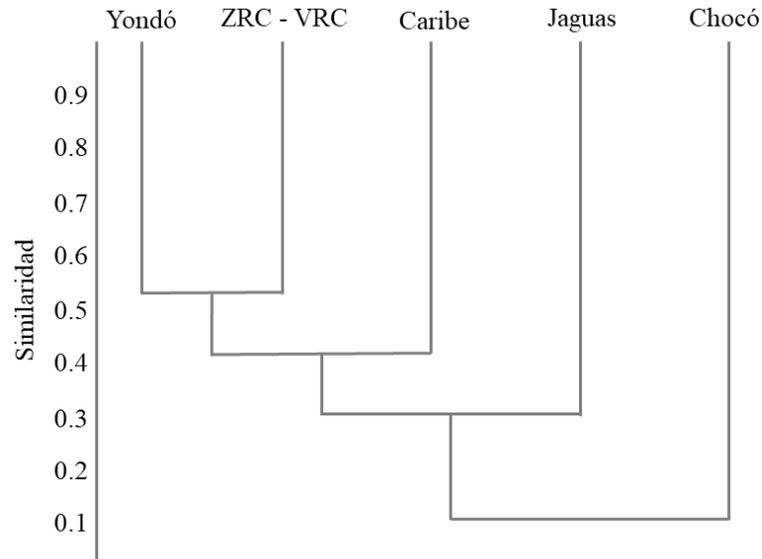
	<b>ZRC-VRC</b>	<b>Chocó</b>	<b>Yondó</b>	<b>Caribe</b>	<b>Jaguas</b>
<b>ZRC-VRC</b>	<b>33</b>	5	21	22	20
<b>Chocó</b>	<i>0.149</i>	<b>34</b>	5	10	7

<b>Yondó</b>	0.7	0.164	<b>27</b>	23	16
<b>Caribe</b>	0.543	0.244	0.613	<b>48</b>	17
<b>Jaguas</b>	0.526	0.182	0.457	0.374	<b>43</b>

Los resultados obtenidos del UPGMA se asemejan a los obtenidos con el cálculo del CSB, siendo el par de localidades con mayor grado de similitud ZRC-VRC – Yondó, con un valor de 0.538, y el de menor grado de similitud ZRC-VRC – Chocó con un valor de 0.081. Al organizar los valores de grado de similitud entre pares de menor a mayor, el orden obtenido fue el mismo que se observó para el cálculo del CSB, siendo los valores de estos pares intermedios: Chocó – Yondó (0.089), Chocó – Jaguas (0.1), Chocó – Caribe (0.13), Jaguas – Caribe (0.229), Jaguas – Yondó (0.321), Jaguas – ZRC-VRC (0.357), Caribe – ZRC-VRC (0.372) y Yondó – Caribe (0.471). De manera complementaria, el dendrograma generado reafirmó claramente el alto grado de relación, entendido como similitud en especies, entre las localidades de Yondó – ZRC-VRC, así como también permitió visualizar el bajo grado de relación entre la ZRC-VRC y la localidad Chocó (Figura 17).

**Figura 17**

*Dendrograma de similitud de Jaccard en cuanto a la composición de anfibios, entre las localidades de ZRC-VRC, Yondó, Jaguas, Caribe y Chocó.*



**4.4.2. Reptiles**

Los resultados obtenidos para el CSB de reptiles arrojaron como valor máximo de similitud 0.523, correspondiente a la comparación entre Chocó – Caribe, mientras que el valor más bajo fue de 0.227 para el par Chocó – Yondó. En el intervalo entre ambos valores extremos se ubicaron las demás comparaciones pareadas, las cuales se presentan a continuación ordenadas de menor a mayor valor de similitud biogeográfica: Chocó – ZRC-VRC (0.277), Caribe – Yondó (0.33), Jaguas – Chocó (0.331), Jaguas – Caribe (0.36), Jaguas – Yondó (0.362), Caribe – ZRC-VRC (0.360), Jaguas – ZRC-VRC (0.457) y ZRC-VRC – Yondó (0.458) (Tabla 4). Teniendo en cuenta estos valores, las localidades más similares entre sí fueron Caribe – Chocó y ZRC-VRC – Yondó. Para la primera de las comparaciones, las especies de reptiles compartidas entre ambas localidades son 90 del total de las 258 registradas. En el segundo sitio con mayor valor de similitud biogeográfica, de las 63 especies presentes en la unión de ambos sitios, 20 especies se comparten entre las dos localidades. Con respecto al extremo contrario del cálculo de CSB, la localidad más disímil presentó solamente 25 especies compartidas de las 195 registradas, seguida del par ZRC-VRC – Chocó con 32 de las 199 especies totales.

**Tabla 4**

*Coeficiente de similitud biogeográfica entre las cinco localidades contempladas en este estudio, con respecto a su composición de reptiles. Sobre la diagonal se muestra el número de especies compartido entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica número de especies de cada sitio y bajo la diagonal (en cursiva) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) sensu Duellman (1990).*

	ZRC-VRC	Chocó	Yondó	Caribe	Jaguas
ZRC-VRC	<b>47</b>	32	19	39	24
Chocó	0.277	<b>184</b>	25	91	40
Yondó	0.458	0.227	<b>36</b>	33	17
Caribe	0.370	0.523	0.33	<b>164</b>	40
Jaguas	0.457	0.331	0.362	0.36	<b>58</b>

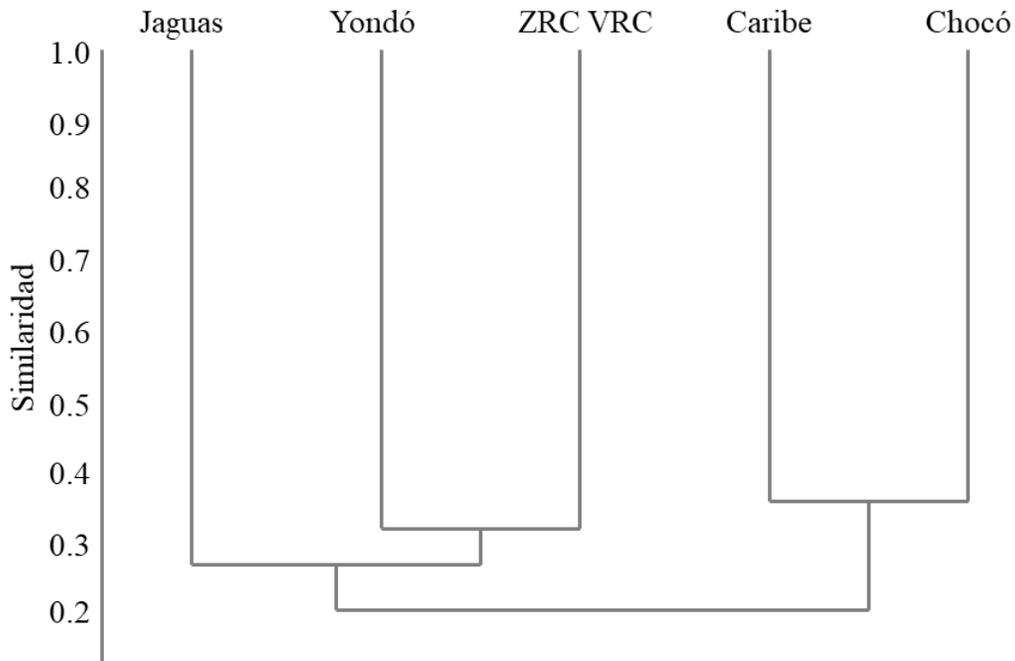
El valor más alto de similitud obtenido en el UPGMA, fue aquel obtenido para el par de localidades Chocó – Caribe (**0.349**), mientras que el de menor grado fue Chocó – Yondó (**0.128**). Se observó que los límites superior e inferior para el valor de similitud se presentaron en los mismos pares de localidades que aquellos obtenidos con el CSB. Al organizar los valores existentes en este intervalo, el orden obtenido fue muy similar al que se observó para el cálculo del CSB: ZRC-VRC – Chocó (**0.161**), Caribe – Yondó (**0.197**), Jaguas – Chocó (**0.198**), Jaguas – Yondó (**0.22**), Jaguas – Caribe (**0.233**), Caribe – ZRC-VRC (**0.234**), Jaguas – ZRC-VRC (**0.296**) y ZRC-VRC – Yondó (**0.317**).

El dendrograma obtenido permitió visualizar que existen dos agrupaciones, una entre el par Caribe – Chocó y otra entre ZRC-VRC – Yondó – Jaguas, dando a entender que la

composición de reptiles en cada uno de estos grupos es contrastante. Al interior del segundo grupo mencionado, se agrupan con mayor valor de similitud las localidades ZRC-VRC y Yondó, mientras que los pares formados por las localidades anteriormente mencionadas con Jaguas poseen valores menores de similitud (Figura 18).

**Figura 18**

*Dendrograma de similitud de Jaccard en cuanto a la composición de reptiles, entre las localidades de ZRC-VRC, Yondó, Jaguas, Caribe y Chocó.*



**4.5. Listado comentado**

**4.5.1. Nuevos registros para la zona de estudio**

*Cochranella euknemos* (Savage & Starrett, 1967) (Figura 19a)

Esta especie se ha registrado en localidades dispersas de tierras bajas y premontanas desde el centro de Costa Rica y Panamá hasta la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en Colombia (Frost, 2020). Hayes & Starrett (1980) realizaron el primer registro de esta especie

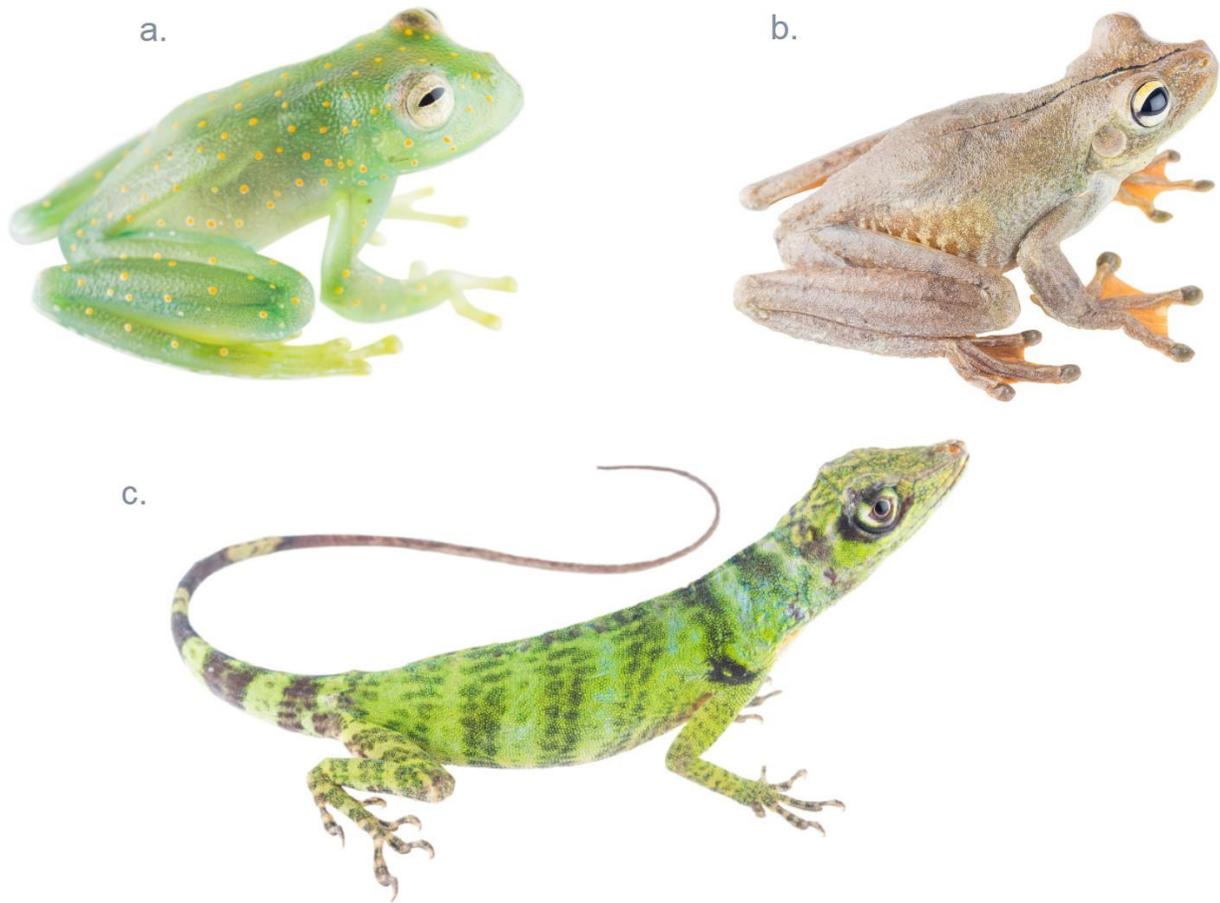
en Colombia, basados en un espécimen colectado en el río Arquía, Finca Los Llanos, Urrao, Antioquia (LACM 47066) (Jaramillo et al., 2015). Posteriormente, Lynch & Suárez-Mayorga (2004) reportan esta especie en los departamentos de Chocó y Antioquia (ICN 8665, 10689–90, 16876). No obstante, la mayoría de estos registros corresponden a *C. mache* y sólo uno (ICN 16876) corresponde a *C. euknemos* (Jaramillo et al., 2015). Bernal y Lynch (2008) reportan *C. euknemos* para el departamento de Risaralda en una localidad cercana a los 1500 msnm. Sin embargo, estos registros corresponden a una especie aún sin describir (Jaramillo et al., 2015). Por lo tanto, los registros de esta especie en Colombia están asociados a dos localidades en las selvas húmedas tropicales y bosques subandinos de la Cordillera Occidental en la vertiente del Pacífico en los departamentos de Antioquia (Hayes & Starret 1980) y Chocó (Jaramillo et al., 2015).

En el presente estudio se registraron seis individuos de esta especie (UIS-A-7038-41, 7089-90). Todos los individuos colectados fueron machos, los cuales se encontraron vocalizando sobre hojas de la vegetación asociada a cuerpos de agua lóticos, en este caso particular quebradas de 1 a 2 metros de ancho presentes dentro de las áreas con cobertura vegetal de tipo boscoso, entre las 19:00 y 24:00 h. Los ejemplares colectados corresponden al primer registro de esta especie para el Valle del Magdalena y permiten ampliar la distribución cerca de 277 Km hacia el oriente (Figura 20).

**Figura 19**

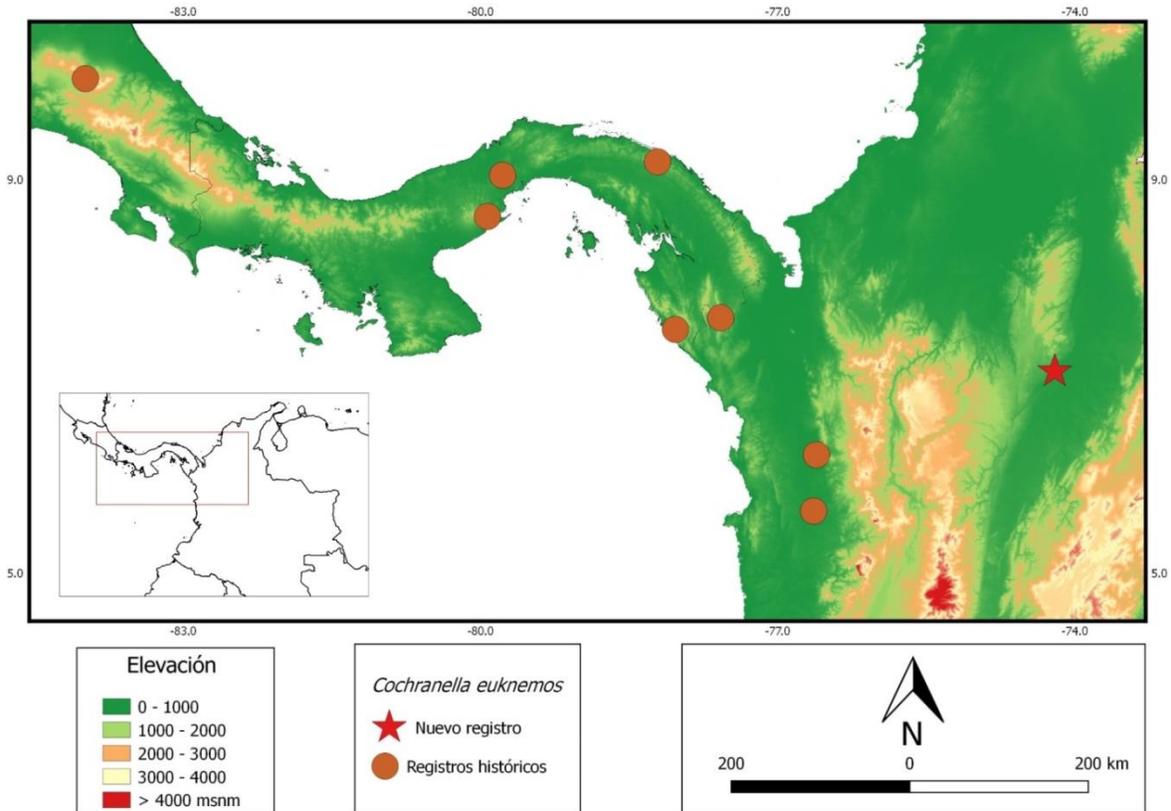
*Nuevos registros para la zona de estudio, a. Cochranella euknemos, b. Boana rosenbergi, c.*

*Anolis aff. maia. Fotografías tomadas por Diego Andrés Dávila Gómez ©*



**Figura 20**

*Distribución de Cochranella euknemos. Los círculos verdes representan los registros históricos y la estrella roja el nuevo registro. Datum: WGS84.*



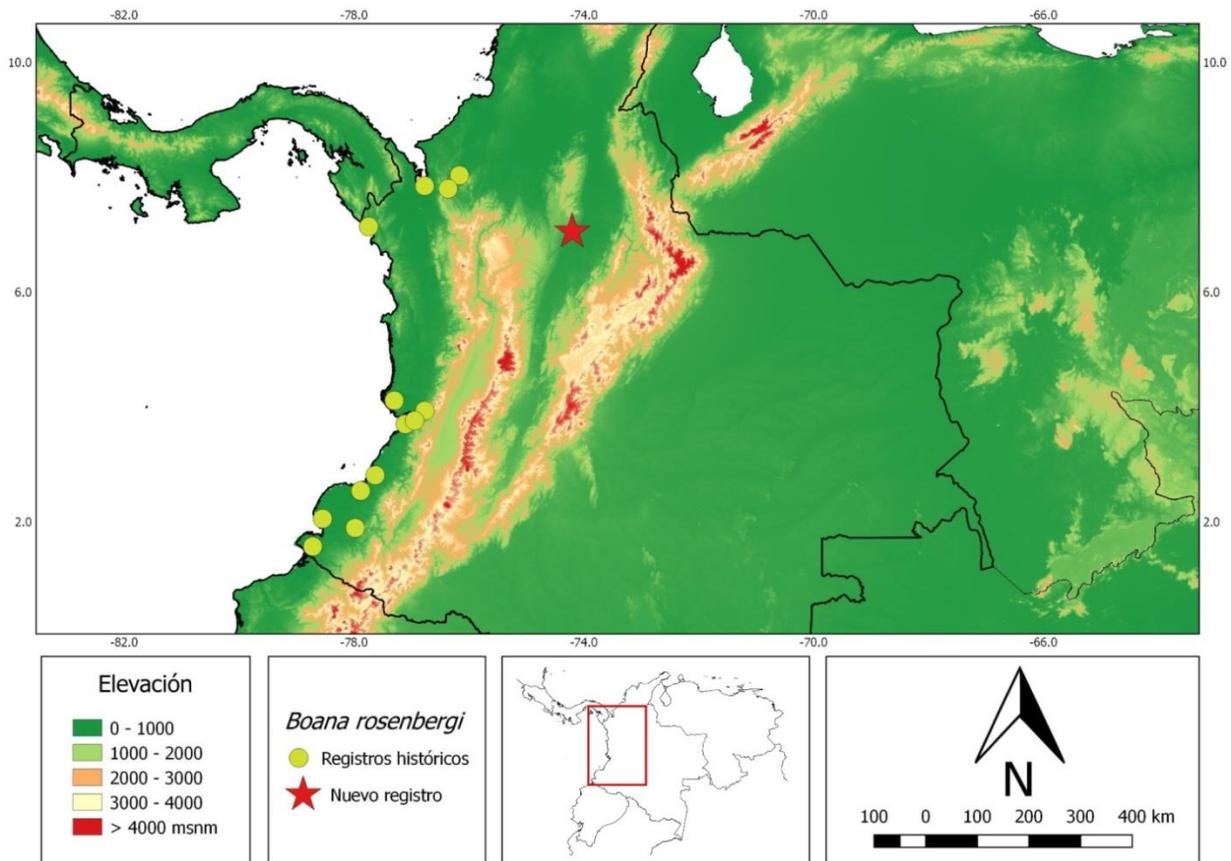
*Boana rosenbergi* (Boulenger, 1898) (Figura 19b)

Esta especie cuenta con registros en las tierras bajas del Pacífico desde el sur de Costa Rica hasta el noreste del Chocó en Ecuador, entre 10 y 966 msnm (Frost, 2020). En Colombia, se distribuye en las áreas selváticas de la región del Pacífico con registros en los departamentos de Antioquia (Acosta-Galvis, 2000), Cauca (Lynch & Suárez, 2004), Chocó (Acosta-Galvis 2000), Córdoba (Romero et al., 2008), Nariño (Lynch & Suárez, 2004) y Valle del Cauca (Castro-Herrera & Vargas-Salinas, 2008).

En el presente estudio se registraron tres individuos de esta especie (UIS-A-7077, 7094-95), dos de los cuales dos eran machos y uno de ellos juvenil. Todos los ejemplares se encontraron inactivos y perchados en ramas a una altura aproximada de 2 metros sobre el suelo, dentro de las áreas con cobertura vegetal de bosque. Los ejemplares colectados corresponden al primer registro de esta especie para el Valle del Río Magdalena y permiten ampliar la distribución cerca de 253 Km hacia el oriente (Figura 21).

**Figura 21**

*Distribución de Boana rosenbergi. Los círculos verdes representan los registros históricos y la estrella roja el nuevo registro. Datum: WGS84.*



*Anolis aff. maia* (Figura 19c)

En el presente estudio se registró un macho (UIS-R-4623), al cual se le realizó una revisión en cuanto a la lepidosis y se pudo concluir que está estrechamente relacionado con un grupo puntual compuesto por *A. maia*, *A. ibanezi*, *A. purpurescens* y *A. limon* (Batista et al., 2015), especies que presentan morfología externa muy similar (Tabla 5), y que han sido agrupadas tradicionalmente dentro del grupo latifrons (sensu Nicholson et al., 2012). El ejemplar UIS-R-4623 difiere de *A. purpurescens* y *A. limon* por presentar 34 lamelas proximales vs 25 – 33 en *A. purpurescens* y 28 – 30 en *A. limon*. Además, por poseer 47 escamas loreales vs 50 – 80 en *A. purpurescens* y 41 - 45 en *A. limon* y diferencias en el patrón de la coloración gular. Por otra parte, el ejemplar UIS-R-4623 se asemeja a *A. ibanezi* y *A. maia*, ya que presenta 65 escamas ventrales teniendo en cuenta la longitud de la cabeza (50 – 64 en *A. ibanezi*, 60 – 74 en *A. maia*), 55 escamas dorsales teniendo en cuenta la longitud de la cabeza (48 – 56 en *A. ibanezi*, 50 – 58 en *A. maia*), 12 escamas entre las primeras cantales (10 – 13 en *A. ibanezi*, 12 – 18 en *A. maia*), 10 escamas entre las segundas cantales (8 – 12 en *A. ibanezi*, 10 – 16 en *A. maia*), 6 escamas postmentales (6 – 6 en *A. ibanezi*, 6 – 7 en *A. maia*), 2 sublabiales (2 – 3 en *A. ibanezi*, 2 – 4 en *A. maia*) y similaridad en los patrones de coloración gular. Sin embargo, el ejemplar UIS-R-4623 difiere de *A. ibanezi* en la longitud de la cola (137 mm vs 172 – 199 mm en *A. ibanezi*). Los resultados de estas comparaciones permiten proponer que el ejemplar en cuestión se encuentra relacionado con *A. maia*, sin embargo, se hace necesario recurrir a otros tipos de evidencia para una identificación más precisa. De manera preliminar, el ejemplar se determina como *Anolis aff. maia*. Si el ejemplar llegase a corresponder a *A. maia*, representaría el primer registro para Colombia y la distribución de esta especie se ampliaría en 369 Km hacia el oriente de su límite actual (Figura 22). Los registros de *A. maia* están restringidos al este de Panamá,

donde habita en las estribaciones de las cordilleras del Majé, San Blas, Darién y Piedras Pacora. Esta especie está asociada principalmente a los bosques montanos orientales panameños y a los bosques húmedos del istmo atlántico, en un rango altitudinal que va desde los 322 a los 852 msnm (Batista et al., 2015).

**Tabla 5**

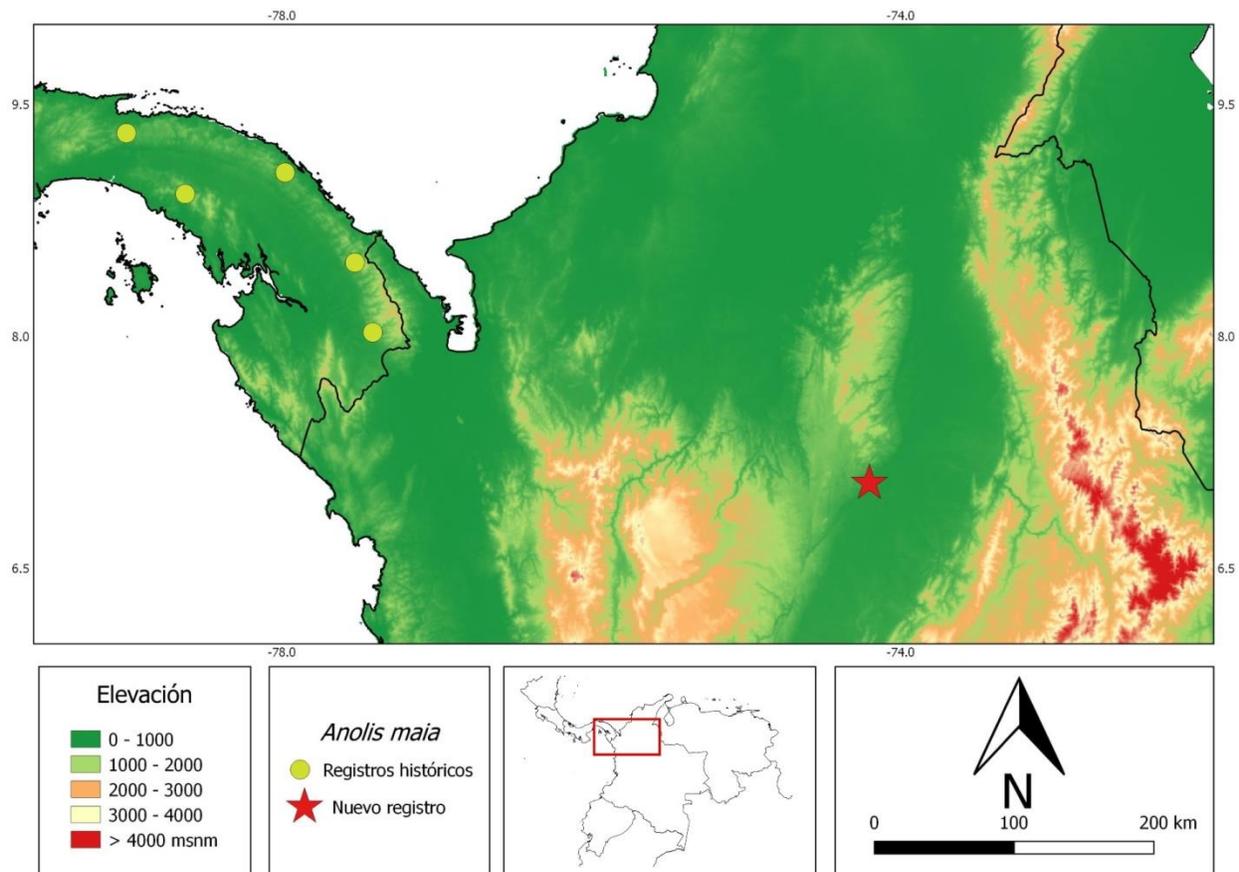
*Comparación a nivel de lepidosis para las especies relacionadas con el ejemplar UIS-R-4623. Ventral HL: escamas ventrales teniendo en cuenta la longitud de la cabeza, Dorsal HL: escamas dorsales teniendo en cuenta la longitud de la cabeza, RED: n° de filas de escamas dorsales agrandadas, ToeLamP: n° de lamelas proximales, ToeLamD: n° de lamelas distales, LSR: n° de filas de escamas loreales, LST: n° total de escamas loreales, SPL: n° de escamas supralabiales, IFL: n° de escamas infralabiales, IP/IO: n° de escamas entre los semicírculos supraorbitales y la placa interparietal, 1Canths: n° de escamas entre las primeras cantales, 2Canths: n° de escamas entre las segundas cantales, PM: n° de escamas postmentales, SubL: n° de escamas sublabiales.*

	<i>A. purpurescens</i>	<i>A. ibanezi</i>	<i>A. limon</i>	<i>A. maia</i>	UIS-R-4623
Ventral HL	50 – 70	50 – 64	38 – 52	60 – 74	64
Dorsal HL	48 – 72	48 – 56	38 – 46	50 – 58	55
RED	2 – 4	2 – 4	2 – 3	3 – 4	3
ToeLamP	25 – 33	27 – 28	28 – 30	28 – 32	34
ToeLamD	10 – 12	10 – 12	8 – 12	10 – 12	9
LSR	6 – 8	6 – 7	-	6 – 7	6
LST	50 – 80	38 – 54	41 – 45	53 – 78	47
SPL	7 – 10	7 – 8	7 – 9	9 – 11	9
IP/IO	2 – 3	3 – 3	2 – 4	3 – 5	2

1 canths	12 – 14	10 – 13	9 – 11	12 – 18	12
2 canths	7 – 13	8 – 12	6 – 10	10 – 16	10
PM	1 – 6	6 – 6	2 – 7	6 – 7	6
SubL	2 – 87	2 – 3	2 – 63	2 – 4	2

**Figura 22**

*Distribución de Anolis maia. Los círculos verdes representan los registros históricos y la estrella roja el nuevo registro. Datum: WGS84.*



## 5. Discusión

### 5.1. Riqueza

Este trabajo establece que en la zona de estudio habitan 33 especies de anfibios y 47 especies de reptiles, lo cual resulta ser un número mayor de especies en comparación con las registradas en otros trabajos realizados en el Valle del Magdalena Medio, como el de Bonell-Rojas (2018), el cual registró 26 anfibios y 33 reptiles durante los muestreos realizados en la Zona Sur de la Serranía de San Lucas, en el marco de la Ruta Declaratoria de la Serranía de San Lucas como área protegida. Este trabajo es de gran importancia, debido a que es aquel que se encuentra ubicado a una menor distancia de la ZRC-VRC (18.3 km lineales). A pesar de que en nuestro trabajo se registraron mayor cantidad de especies de ambos grupos taxonómicos, no todas las especies se comparten entre ambos sitios. Por ejemplo, en lo que respecta a anfibios, en el trabajo de Bonell-Rojas (2018) se registró a *Allobates niputidea*, *Boana pugnax*, *Ceratophrys calcarata*, *Craugastor fitziengieri*, *Incilius conifer*, *Phyllomedusa venusta*, *Sachatamia albomaculata* y *Scinax boulengeri*, todas ellas especies no registradas en la localidad del presente trabajo. Con respecto a los reptiles, las especies no compartidas fueron *Amphisbaena fuliginosa*, *Anolis biporcatus*, *A. frenatus*, *Coniophanes fissidens*, *Leptodeira septentrionalis*, *Ninia atrata*, *Oxybelis aeneus*, *Phrynonax poecilonotus*, *Rhinoclemys annulata*, *Scaphiodontophis venustissimus*, *Urotheca guentheri* y *Xenodon rabdocephalus*. Dada la cercanía de ambas localidades, el hecho de que ambas zonas de vida pertenecen al bosque húmedo tropical y que no existe una barrera biogeográfica de considerable magnitud entre ambos sitios, es posible pensar que la totalidad de especies presente en el Sur de la Serranía de San Lucas, dados los registros de nuestro muestreo y los del trabajo de Bonell-Rojas (2018), podría ser de 42 anfibios y 59 reptiles. Por otra parte, en el trabajo de Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016) se registraron 27

anfibios y 36 reptiles, en una localidad ubicada en el municipio de Yondó (Antioquia) a 40.68 km lineales de la ZRC-VRC. Igualmente, en el trabajo de Gallo-Delgado (2011) se muestran valores de riqueza para ambos grupos muy similares a los obtenidos en este trabajo (31 anfibios y 40 reptiles). Estos registros pertenecen a los muestreos realizados durante aproximadamente 9 años en la zona del Complejo de Ciénagas de Cachimbero, Caño Negro, La Chiquita y El Encanto, en el municipio de Cimitarra (Santander). Estas localidades se encuentran ubicadas a aproximadamente 81.15 km lineales de la zona de muestreo de este trabajo. Existen también trabajos enfocados solamente en alguno de los dos grupos herpetofaunísticos, los cuales se han realizado en otras zonas del Magdalena Medio, como por ejemplo el que fue llevado a cabo por Ovalle-Pacheco et al. (2019) en la Serranía de las Quinchas (aprox. 138.97 km lineales) en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, donde se registraron 50 especies de anfibios luego de aprox. 90 días de muestreo a lo largo de un gradiente altitudinal que abarcaba desde 250 – 1450 msnm y revisión de ejemplares colectados. Otro trabajo enfocado en anfibios es el de Acosta-Galvis et al. (2006) en la Reserva Natural Privada Riomanso, ubicada en el municipio de La Dorada (Caldas), a aproximadamente 165.67 km lineales de nuestra zona de muestreo. En este trabajo, se registraron 30 especies de anfibios luego de muestrear en cuatro oportunidades en un lapso de aproximadamente un año (duración de cada salida no especificada). Por último, el trabajo de Moreno-Arias et al. (2008) se enfocó en los reptiles de las tierras bajas del municipio de Yacopí (Cundinamarca), ubicado a 177.69 km lineales de la ZRC-VRC. En este trabajo se registraron un total de 47 especies por medio de la combinación de información obtenida en salidas de campo y el material depositado en colecciones biológicas (ICN y MHN-UIS). Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente, consideramos que la riqueza de ambos grupos herpetofaunísticos ha sido subregistrada en todos los trabajos mencionados anteriormente, e

incluso en el presente trabajo, lo cual se puede explicar en parte por las diferencias en la duración de los muestreos, la cantidad de investigadores y las diferentes zonas de muestreo empleadas en la vastedad del área total que corresponde al Magdalena Medio colombiano. Aunque se hace referencia a esta zona del país bajo una misma denominación, el ecosistema de bosque húmedo tropical es muy heterogéneo, y sumado a esto, los procesos de deforestación, modificación del paisaje y demás factores antrópicos, son variables con respecto a su intensidad y/o incidencia a lo largo y ancho del Magdalena Medio (Vargas-Salinas & Aponte-Gutierrez, 2016).

Con respecto a la riqueza dentro de cada una de las familias de anfibios en los diferentes sitios comparados con nuestra localidad de muestreo, se mantiene constante el hecho de que las familias *Hylidae* y *Leptodactylidae* son aquellas con mayores valores de riqueza, excepto en la localidad de la Serranía de las Quinchas, esto debido a que el muestreo no se realizó solamente en tierras bajas, si no que ascendió más de 1000 msnm en el gradiente altitudinal, teniendo como efecto que la familia *Craugastoridae* también presentara altos valores de riqueza de especies. También son consistentes como aquellas familias que siguen en valores de riqueza a *Leptodactylidae* e *Hylidae*, las familias *Centrolenidae*, *Bufo* y *Craugastoridae*. Finalmente, las familias *Eleutherodactylidae*, *Phyllomedusidae*, *Microhylidae*, *Ranidae* y *Plethodontidae* se mantienen como aquellas con valores de riqueza más bajos (generalmente 1 o 2 especies), y estos mismos valores se presentan en aquellas familias que no fueron registradas en nuestro trabajo (*Aromobatidae*, *Ceratophryidae*, *Hemiphractidae*, *Caeciliidae* y *Siphonopidae*). Teniendo en cuenta que el Magdalena Medio es una zona de tierras bajas al igual que la Amazonía, el Chocó, los Llanos y el Caribe, es esperable que las familias de anfibios con mayores valores de riqueza fuesen *Hylidae* y *Leptodactylidae*, como ocurre en la gran mayoría de las áreas mencionadas anteriormente (Lynch et al., 1997). Adicionalmente, las características de historia de vida

referentes a estrategias de reproducción de ambas familias permiten comprender su presencia dominante generalizada en las tierras bajas de Colombia, ya que, por ejemplo, la familia *Hylidae* se caracteriza por anidar en zonas de bosque, pero también pueden hacerlo sin ningún problema en bosques riparios y áreas altamente intervenidas (Duellman, 2001). Por su parte, los leptodactílidos además de adaptarse también a zonas como potreros y bosques secundarios, presentan la característica de depositar sus huevos en nidos de espuma los cuales se encuentran generalmente ubicados en cuevas creadas por los machos. Estas cuevas tienen la finalidad de albergar los huevos mientras un posible evento de lluvia desborda la cueva y transfiere los renacuajos a una charca de mayores dimensiones. Todo esto les brinda ventajas frente a posibles procesos de desecación que puedan ocurrir en cualquier ambiente que habiten. Familias como las de los *dendrobátidos*, *centrolénidos* y *pletodóntidos*, contrario a lo que ocurre con *Hylidae* y *Leptodactylidae*, son muy sensibles a los procesos de desecación y transformación del hábitat, lo cual explicaría sus menores valores de riqueza (Lynch, 2006). Por último, a pesar de que nuestros niveles de muestreo fueron altos, existen grupos que no pudieron ser registrados, y en gran parte puede deberse también a sus características de historia de vida. Un ejemplo de esto es el grupo de las gimnofionas, de las cuales no se encontró ninguna especie de las 8 especies registradas actualmente para el valle del Magdalena Medio (Acosta-Galvis et al., 2019). Las cecilias son anfibios considerados raros y difíciles de encontrar en campo, especialmente debido a sus hábitos fosoriales que las llevan a permanecer y desarrollar la mayor parte de sus actividades bajo el suelo, fuera del alcance de la vista de los investigadores (Lynch, 1999).

Las familias de reptiles con mayores valores de riqueza en los trabajos mencionados anteriormente concuerdan con las de nuestro trabajo, siendo estas *Dipsadidae*, *Dactyloidae*, *Colubridae* y *Gymnophthalmidae*. Seguidamente se encuentran las familias *Teiidae*,

*Corytophanidae* y *Sphaerodactylidae*, las cuales poseen valores de riqueza entre 3-5. Por último, las familias con riquezas más bajas (1-2 especies) fueron en total 16, lo cual concuerda con el patrón observado en nuestro muestreo, en el cual la gran mayoría de familias de reptiles poseen valores de riqueza muy bajos. Sumado a esto, 5 familias registradas en la literatura para la zona del Valle del Magdalena Medio no fueron registradas en nuestro muestreo (*Anomalepipidae*, *Emydidae*, *Testudinidae*, *Amphisbaenidae* y *Polychrotidae*).

## 5.2. Diversidad

Los valores de cobertura de muestreo tanto para anfibios como para reptiles mostraron que éste fue mejor en la cobertura de Bosque, seguido de Zona de Transición y por último Potrerros, sin embargo, a pesar de que el orden de la magnitud de los valores se mantiene, los valores en sí son diferentes, siendo el valor más bajo de cobertura para los anfibios (86.78%) muy similar al valor más alto para los reptiles (87.58%). Resultados similares fueron obtenidos por Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016), en los cuales los valores de cobertura de muestreo para los anfibios fueron más altos que para los reptiles en las cuatro coberturas muestreadas, sin embargo, la diferencia radica en cuáles coberturas tuvieron mejores valores de muestreo, ya que en el caso de este trabajo las Áreas Abiertas (homólogas a nuestras Zonas de Transición) arrojaron los valores más altos, seguidos de las Ciénagas, posteriormente los Bosques y por último los Cultivos.

Con respecto a la riqueza de las coberturas vegetales ( $q = 0$ ), el bosque resulta ser el sitio de mayor riqueza de especies de anfibios tanto en Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016) como en nuestro trabajo, sin embargo, para los reptiles en el trabajado citado se muestran las Áreas Abiertas como el sitio más rico, mientras que nosotros obtenemos el mayor valor de  $q = 0$  en la cobertura de Bosque. Las Zonas de Transición, que tienen su homólogo en Vargas-Salinas

& Aponte-Gutiérrez (2016) como Áreas Abiertas, son en ambos trabajos la segunda cobertura con mayor valor de riqueza para los anfibios. Esto se debe al hecho de que las Zonas de Transición consistían principalmente de potreros en los cuales se había permitido el crecimiento de especies vegetales arbóreas y arbustivas densas, todo esto ofrece hábitats similares o muy similares a los encontrados en las coberturas de bosque, que fueron aquellas con mayores valores de riqueza. Esta similaridad de hábitats ofrecida por las áreas intervenidas puede ser vista como la posibilidad de ofrecer recursos alimenticios, refugio y zonas idóneas para reproducción (Vargas-Salinas & Bolaños-L, 1999; Perfecto & Vandermeer, 2010). Las coberturas restantes (Potrero/Cultivos y Ciénagas) en ambos trabajos varían considerablemente sus valores de riqueza entre ambos taxones. Cabe resaltar también el hecho de que las curvas con pendiente positiva obtenidas en el gráfico de  $q = 0$  (Cobertura de muestreo versus Riqueza de especies), se corresponden con los resultados de especies esperadas y observadas, en donde el número de esperadas siempre fue mayor que el observado. Por otra parte, teniendo en cuenta lo propuesto por Rosenzweig (1995) con respecto a la relación directa entre área y riqueza (mayor área  $\Rightarrow$  mayor riqueza), y recordando que nuestra área de muestreo fue de aproximadamente 500 ha de las 184.000 ha totales de ZRC-VRC, se esperaría que la riqueza real de especies sea mucho mayor en cada una de las coberturas vegetales.

En cuanto a Diversidad ( $q = 1$ ) y Equitatividad ( $q = 2$ ), Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016) obtienen a la cobertura de Bosque como aquella que posee los valores más altos para estos dos Números de Hill en ambos grupos herpetológicos, mientras que en nuestros resultados la equitatividad en los reptiles tuvo su valor más alto en la cobertura de Potrero. Este último resultado puede ser explicado si se tiene en cuenta que esta cobertura vegetal fue aquella con el valor de cobertura de muestreo más bajo (51.89%), lo cual puede llegar a tener un efecto

en la interpretación de los datos, ya que la equitatividad presentada está basada en un muestro incompleto. Por otra parte, en las Áreas abiertas (o Zonas de Transición en nuestro trabajo), se presenta de manera mayoritaria como la segunda cobertura vegetal con los valores más altos de diversidad y equitatividad. Las Áreas Abiertas, al ser zonas afectadas por la deforestación y el cambio del uso del suelo, pueden quedar aún más expuestas a factores abióticos como la precipitación o la radiación solar, lo cual genera cambios en la cantidad y calidad de los microhábitats que puede ofrecer esta cobertura. Esto explicaría claramente el por qué esta cobertura resulta menos diversa que la de Bosque, la cual posee mayor heterogeneidad. Por último, la mayor equitatividad en los Potreros por parte de los reptiles puede estar asociada a sus características reproductivas (huevos amnióticos), las cuales le permiten ocupar mayor cantidad de ambientes sin depender tanto de los cuerpos de agua, como si sucede en el caso de los anfibios (Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2016).

### **5.3. Cobertura vegetal y sustrato del ensamblaje herpetofaunístico**

En los anfibios y reptiles se ha logrado documentar que las especies responden de manera particular a las condiciones ecológicas de su hábitat (Afonso & Eterovick, 2007), y que esta respuesta está mediada en gran parte por un aspecto crucial como lo es la repartición de los recursos (Cunningham et al., 2015). Además, es bien sabido que, en ecosistemas tropicales con distintos grados de fragmentación, la herpetofauna en general obedece a cambios en los gradientes ambientales, los cuales se ven reflejados en la abundancia, riqueza y composición de los ensamblajes (Carvajal-Cogollo & Urbina-Cardona, 2008), así como también en la preferencia de cada especie de acuerdo con los microhábitats disponibles (Urbina-Cardona et al., 2006).

En nuestro estudio encontramos que la composición de especies con respecto al hábitat y al sustrato donde se encontraban sigue un patrón similar al reportado en distintos trabajos para los ensamblajes herpetofaunísticos estudiados en el Valle del Magdalena Medio (Acosta-Galvis et al., 2006, Moreno-Arias et al., 2008, Román-Palacios et al., 2016, Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez 2016). Por ejemplo, las especies de anfibios exclusivas de Bosques requieren coberturas vegetales densas, como ocurre en los craugastóridos (Duarte-Marín et al., 2018), dendrobátidos (La Marca et al., 2016), y algunos hílidos (Afonso & Eterovick, 2007). Además, en ciertos casos, las especies asociadas a los bosques, también lo están a cuerpos de agua lóticos como en el caso de los centrolénidos (Wells, 2007). En contraste, los anfibios vinculados principalmente a los potreros o a zonas abiertas en las tierras bajas del Valle del Magdalena están principalmente compuestos por hílidos de los géneros *Dendropsophus* y *Scarthyla* (Muñoz-Guerrero et al., 2007, Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2016) y por leptodactílicos donde los hábitos reproductivos de estas especies están relacionados con pequeñas charcas situadas en terrenos expuestos e intervenidos (Ponssa, 2008).

Con respecto al sustrato usado por los anfibios es importante resaltar que 7 especies son de tipo generalista, y estas especies son las que en nuestro muestreo presentaron los mayores tamaños corporales, asemejándose esto a lo reportado por Román-Palacios et al. (2016) con respecto a la regla de Cope (Hone & Benton, 2005), en la que un mayor tamaño corporal permite a las especies explorar una mayor área en los ecosistemas que habitan y por ende llegar a abarcar una mayor diversidad de sustratos asociados a diferentes recursos y variables, como por ejemplo posibles fuentes de alimento, resistencia a la variación climática, defensa contra la depredación, etc.

En lo que respecta a los reptiles, tanto para serpientes como para lagartos, nuestros resultados muestran que la cobertura que alberga mayor cantidad de especies únicas es el Bosque, lo cual resulta contrastante con lo obtenido por Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016), en donde la cobertura que agrupó a la mayor cantidad de especies fue la de Áreas Abiertas, la cual es homóloga a la cobertura que aquí denominamos Zonas de Transición. A pesar de que en nuestros resultados ciertas especies se agrupan de forma exclusiva dentro de una cobertura específica, algunas han sido reportadas en otras coberturas vegetales con anterioridad, como, por ejemplo *M. camilae*, la cual además de ser considerada una especie rara, se ha registrado en áreas con alto grado de intervención antrópica como proyectos hidroeléctricos, plantaciones de palma africana (*Elaeis guineensis*), y en relictos de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Renjifo & Lundberg, 2003, Alzate, 2014, Meneses-Pelayo & Caballero, 2019, Peláez-Plazas & Perlaza-Berrío, 2020). Otro ejemplo de lo comentado anteriormente es el que se presenta con *B. bicolor*, una especie registrada por nosotros en Bosque pero que posee características de historia de vida que permiten encontrarla en agro-sistemas y zonas urbanas altamente intervenidas (Ramos-Pallares et al., 2017).

Finalmente, referente a la relación entre los sustratos y los reptiles, en nuestro trabajo este grupo herpetofaunístico se vio mayormente representado en la cobertura de Hojarasca, lo cual se asemeja a lo obtenido por Rentería-Moreno et al. (2007) en una localidad de Bosque Húmedo Tropical del departamento del Chocó. Resulta importante mencionar que probablemente este resultado se vio influenciado por el hecho de que la Hojarasca fue el sustrato más abundante en los transectos realizados durante los muestreos en Bosque, que a su vez fue la cobertura más muestreada. Teniendo en cuenta esto, cabe pensar que nuestros resultados sobre el uso de sustrato no reflejen de manera fiel todas las posibles variaciones de esta característica de historia

de vida de las especies reportadas en el área de estudio, tal como lo propone Román-Palacios et al. (2016) para el caso de los anfibios de una localidad de Bosque Húmedo Tropical en Caldas.

#### **5.4. Similitud biogeográfica**

La composición de los ensambles de anfibios reportados para el Magdalena Medio no había sido incluida hasta el día de hoy en las comparaciones realizadas contra otras localidades pertenecientes al Caribe y el Chocó colombiano utilizando CSB o UPGMA (basado en Jaccard). Algunos precedentes a nuestra aproximación son el trabajo de Rojas-Morales et al. (2014), en el cual comparan la composición de los anfibios de la región Centro Sur de Caldas (CSC) con localidades pertenecientes al Caribe, Chocó, Amazonas y Nororiente (Cúcuta); así como también el de Acosta-Galvis (2012), donde se realiza un agrupamiento por medio de UPGMA utilizando el Índice de Similitud de Jaccard para los anfibios de la región de los Montes de María y la Ciénaga La Caimanera en la región Caribe. Finalmente, Acosta-Galvis et al. (2006) realizan un análisis de similitud incluyendo tres localidades pertenecientes al Magdalena Medio, pero utilizando el Índice de Bray-Curtis. A pesar de esto, los resultados obtenidos en el dendrograma asemejan a los observados en este trabajo, ya que los ensamblajes del Magdalena Medio presentan mayor similitud entre sí, que con las localidades pertenecientes al Caribe colombiano y al distrito biogeográfico “Nechí”, lo cual es similar a la relación existente entre el agrupamiento obtenido por nosotros de Yondó – ZRC-VRC con Caribe y finalmente con Chocó.

Para el caso de los reptiles, el trabajo de Moreno-Arias et al. (2008), utilizando CSB, muestra un mayor grado de relación entre la composición de este grupo taxonómico presente en la localidad del Magdalena Medio muestreada por ellos (Yacopí, Cundinamarca) y las localidades de las tierras bajas de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Serranía del Perijá y Chocó, respectivamente, con valores que no son superiores a 0.5, lo cual es consistente con

nuestros resultados, ya que las comparaciones entre las localidades del Magdalena Medio utilizadas por nosotros (ZRC-VRC, Jaguas y Chocó) contra las de la regiones Caribe (SNSM) y Chocó también arrojaron valores bajos de similitud biogeográfica, teniendo como común denominador ambos trabajos el hecho de que los valores de similitud entre las comparaciones del Magdalena Medio contra el Chocó fueron menores que los obtenidos de las comparaciones del Magdalena Medio contra las localidades del Caribe. De manera generalizada, la herpetofauna de las tierras bajas de Colombia se encuentra mayormente representada por especies de amplia distribución, lo cual permite registrar a muchas de estas en diferentes zonas muy alejadas (o no) dentro de la cuenca del Magdalena. Una excepción a lo anteriormente dicho resultan ser las tierras bajas del Pacífico, referenciadas en el presente trabajo como Chocó, ya que, a pesar de compartir algunas especies con el Magdalena Medio, la mayor parte de la herpetofauna de esta zona del país resulta ser endémica, y son estos altos niveles de endemismo los que resultan en valores bajos de similitud biogeográfica (Lynch et al., 1997). Sumado a esto, es posible apreciar del trabajo de Moreno-Arias et al. (2008) la consideración hecha sobre los valores bajos de similitud obtenidos en las comparaciones contra Chocó, ya que estos pueden deberse en parte a la gran diferencia en el número de especies registradas en cada una de las zonas comparadas, siendo mucho más alto el total de especies del Chocó en comparación a las de las localidades del Magdalena Medio (entre 3 y 4 veces el número de especies). Un mayor número de especies totales ingresado en el denominador de la fórmula del CSB, produce un valor menor de similitud biogeográfica.

## 6. Conclusiones

En la localidad 'La Bufalera' ubicada en jurisdicción de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra (ZRC-VRC) se registraron 33 especies de anfibios pertenecientes a dos órdenes, once familias y 22 géneros, así como 47 especies de reptiles pertenecientes a tres órdenes, 20 familias y 38 géneros.

Este trabajo registra la mayor cantidad de especies para la zona Sur de la Serranía de San Lucas, además de presentar registros nuevos para el Valle del Magdalena Medio que permiten ampliar la distribución de 3 especies que previamente solo se conocían para el área del Chocó biogeográfico.

La riqueza, diversidad y equidad de anfibios es mayor en los bosques, seguido de las zonas de transición y por último en los potreros. Esta tendencia es seguida por los reptiles, quienes presentan la mayor riqueza y diversidad en bosques, pero mayor equidad en el potrero.

Las especies de anfibios y reptiles registradas en la ZRC-VRC presentaron mayor asociación con las coberturas de bosque y zonas de transición, y con los sustratos de hojarasca, hojas y ramas. Sin embargo, existen varias especies que pueden considerarse generalistas al no haberse registrado exclusivamente en una sola cobertura o un solo tipo de sustrato. El porcentaje de especies que se presentaron como exclusivas de los demás sustratos y coberturas fue bajo.

La composición del ensamblaje de anfibios y reptiles de la ZRC-VRC presenta mayor similitud biogeográfica con los ensamblajes estudiados en el Valle del Magdalena Medio, seguidos por ensamblajes de la región Caribe y presentan menor similitud con los ensamblajes del Chocó biogeográfico.

**Referencias Bibliográficas**

- Acosta-Galvis, A.R. (2012). Anfibios de los enclaves secos del área de influencia de los Montes de María y la Ciénaga de la Caimanera, departamento de Sucre, Colombia. *Biota colombiana*, 13 (2).
- Acosta-Galvis, A.R. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana*: 289-319.
- Acosta-Galvis, A. R. (2020). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.09.2019 (8 de agosto de 2020). Página web accesible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Acosta-Galvis, A. R., Huertas-Salgado, C., & Rada, M. (2006). Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena medio (Departamento de Caldas, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 30(115), 291-303.
- Acosta-Galvis, AR., Torres, M., & Pulido-Santacruz, P. (2019). A new species of *Caecilia* (Gymnophiona: Caeciliidae) from the Magdalena valley region of Colombia. *ZooKeys* 884: 135-157.

Afonso, L.G. & Eterovick, P.C., (2007). Microhabitat choice and differential use by anurans in forest streams in southeastern Brazil. *Journal of Natural History*, 41: 937–948.

Alzate, E. (2014). Geographic Distribution: *Micrurus camilae*. *Herpetological Review*, 45 (2): 285–286.

Andrade, G. I., Valderrama, E., Vanegas, H. A., & Caro, S. G. (2013). Regeneración del hábitat en áreas con presencia documentada de especies amenazadas. Una contribución a la conservación asociada a la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Miel I, cordillera Central de Colombia, departamento de Caldas. *Biota Colombiana*, 14(2).

Angarita-Sierra, T., & Lynch, J. D. (2017). A new species of *Ninia* (Serpentes: Dipsadidae) from Chocó-Magdalena biogeographical province, western Colombia. *Zootaxa*, 4244(4), 478-492.

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Conservación Internacional. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá, Colombia.

Arboleda Velásquez, O. C. (2013). Territorios en disenso: El caso de la zona de reserva campesina del Valle del río Cimitarra en Colombia. Papeles de Trabajo N° 26: 23-39.

Balaguera-Reina, S. A., Bustillo, S., Zárrate-Charry, D. A., Charry, F., Cepeda-Mercado, A. A., & González-Maya, J. F. (2019). Conservation status and distribution based on a species distribution model of the endemic, yellow-striped poison frog, *Dendrobates truncatus* (Cope, 1861), in Colombia. *Herpetological Review*, 50, 52-57.

Batista, A., Vesely, M., Mebert, K., Lotzkat, S., & Koehler, G. (2015). A new species of *Dactyloa* from eastern Panama, with comments on other *Dactyloa* species present in the region. *Zootaxa*, 4039(1), 057-084.

Bernal, M. H., & Lynch, J. D. (2008). Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1826(1), 1-25.

Bonell-Rojas W.Y. (2018). Caracterización biológica en la Serranía de San Lucas 2015. Version 2.0. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/uarl1x> accessed via GBIF.org on 2020-12-17.

Boulenger, G. A. (1898). An account of the reptiles and batrachians collected by Mr. W. F. H. Rosenberg in Western Ecuador. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1898:107–126.

Carvajal-Cogollo, J. E., Cárdenas-Arévalo, G., & Castaño Mora, O. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia*, Universidad Nacional de Colombia-Corpoesar. Bogotá: Arfo Editores, 91-812.

- Carvajal-Cogollo, J. E., Eguis-Avenidaño, J. A., & Meza-Joya, F. L. (2020). A new diurnal gecko in the genus *Gonatodes* (Squamata: Sphaerodactylidae) from the foothills of the Serranía de San Lucas, Norosí-Colombia. *Zootaxa*, 4877(2), 345-360.
- Carvajal-Cogollo, J.E. & Urbina-Cardona, J.N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 1(4): 397-416.
- Castro-Herrera, F. & F. Vargas-Salinas. (2008). Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2):251-277.
- Chao, A., & L. Jost. (2012). Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93: 2533-2547.
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological monographs*, 84(1), 45-67.
- Chao, A., Ma, K. H., and Hsieh, T. C. (2016) iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at [http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/).

- Cunningham, H.R.; Rissler, L.J.; Buckley, L.B. & Urban, M.C., (2015). Abiotic and biotic constraints across reptile and amphibian ranges. *Ecography*. 39(1): 1-8.
- Díaz-Ayala, R., Vásquez-Correa, A., Gutiérrez-Cárdenas, P. D. A., & Caicedo-Portilla, J. (2015). New records of *Diploglossus monotropis* (Kuhl, 1820) (Squamata: Anguinae) from Urabá and Magdalena River valley, Colombia, with an updated geographic distribution map. *Check List*, 11, 1703.
- Duarte-Cubides, F., & Cala-Rosas, N. (2012). Amphibia, Anura, Eleutherodactylidae, *Diasporus anthrax* (Lynch, 2001): new records and geographic distribution. *Check List*, 8, 300-301.
- Duarte-Marín, S., González-Acosta, C., & Vargas-Salinas, F. (2018). Estructura y composición de ensamblajes de anfibios en tres tipos de hábitat en el Parque Nacional Natural Selva de Florencia, Cordillera Central de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(163), 227-236.
- Duellman, W. E. (1990). Herpetofaunas in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pp: 455-505. *En*: Gentry, A. H. (Ed.). Four Neotropical Rainforests. New Haven. Yale University Press.
- Duellman, W. E. (2001). Hylid Frogs of Middle America. Second Edition. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contributions to Herpetology, No. 18.

Dunn, E. R. (1944). Los géneros de anfibios y reptiles de Colombia, III Tercera parte: reptiles; orden de las serpientes. *Caldasia*, 3(12), 155-224.

Frost, Darrel R. (2020). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (august 9th, 2020). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Galindo, C. A., Viuche-Lozano, A., & Bernal, M. H. (2020). The advertisement call of the Colombian endemic glassfrog *Rulyrana susatamai* (Anura: Centrolenidae). *Zootaxa*, 4852(5), 586-589.

Gallo-Delgado S.M. (2011). Herpetofauna del Complejo de Ciénagas de Cachimbero, Cimitarra, Santander (Colombia). En E. Álvarez Dávila, A. Cogollo Pacheco, J. Uribe & C. Cuartas Calle (Eds.), *Ecología de humedales del Magdalena Medio: el caso del Complejo de Ciénagas de Cachimbero, Caño Negro, La Chiquita y El Encanto en Cimitarra, Santander (Colombia)* (pp. 146). Interconexión Eléctrica S.A.E.S.P ISA

Grant, T. (2004). On the identities of *Colostethus inguinalis* (Cope, 1868) and *C. panamensis* (Dunn, 1933), with comments on *C. latinasus* (Cope, 1863) (Anura: Dendrobatidae). *American museum novitates*, 2004(3444), 1-24.

Hammer, Ø., D.A.T., Harper & P.D. Ryan. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electrónica* 4:9.

Harvey, M. B., Ugueto, G. N., & Gutberlet, R. L. (2012). Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). *Zootaxa*, 3459(1), 1-156.

Hayes, M.P. & P.H. Starrett. (1980). Notes on a collection of centrolenid frogs from the Colombian Chocó. *Bulletin Southern California Academy of Sciences*, 79: 89-96.

Hernández Camacho, J., Hurtado Guerra, A., Ortiz Quijano, R. & Walschburguer B., T. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pp. 105-151. En: La diversidad biológica de Iberoamérica (Halffter, G., ed.). Acta Zoológica Mexicana, edición especial. Cyted -D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México.

Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., & McDiarmid, R. (Eds.). (2014). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*: 25(15), 1965-1978.

Hone, D.W. & Benton, M.J. (2005). The evolution of large size: how does Cope's Rule work? *Trends in Ecology and Evolution*. 20(1): 4–6.

Hsieh, T. C., K. Ma, & A. Chao. (2016). iNEXT: An R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*. 7(12):1451–1456.

Idárraga P., Á., L. M. Urrea, F. J. Roldán P. & F. A. Cardona N. (2016). Flora del Magdalena Medio: áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro. ISAGEN – Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 270 p.

IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2017). *Agalychnis terranova*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2017: e.T77185986A77186132. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T77185986A77186132.en>.  
Downloaded on 17 December 2020.

IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2017). *Sachatamia punctulata*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2017: e.T54983A85874452. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T54983A85874452.en>. Downloaded on 10 August 2020.

IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2017). *Rulyrana susatamai*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2017: e.T54997A85875711. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T54997A85875711.en>. Downloaded on 17 December 2020.

IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2019). *Diasporus anthrax*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2019: e.T56424A85862558. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T56424A85862558.en>. Downloaded on 17 December 2020.

Jaramillo-Martinez, A. F., Valencia-Z, A., Cardona, V. E., Castro-Herrera, F., & Cisneros-Heredia, D. F. (2015). Range extension of *Cochranella mache* Guayasamin and Bonaccorso, 2004 (Anura: Centrolenidae) with comments on the distribution of *C. euknemos* (Savage and Starrett, 1967) in Colombia. *Herpetology Notes*, 8, 161-163.

La Marca, E., Lötters, S., Twomey, E., Amézquita, A., Rodríguez-Mahecha, J. V., & Mittermeier, R. A. (Eds.). (2016). Aposematic Poison Frogs (Dendrobatidae) of the Andean Countries: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Conservation International.

Llano-Mejía, J., Cortés-Gómez, Á. M., & Castro-Herrera, F. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota colombiana*, 11: 89-106

- Lynch, J. D. (1999). Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23, 317-337.
- Lynch, J. D. (2006). The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia*, 28(1), 135-155.
- Lynch, J. D. (2012). El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36(140), 435-449.
- Lynch, J. D., Ruiz-Carranza, P. M., & Ardila-Robayo, M. C. (1997). Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads (Patrones biogeográficos de las ranas y los sapos de Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 21, 237-248.
- Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. M. (2004). Anfibios en el Chocó biogeográfico. p. 654-688. In Rangel (ed.) *Colombia Diversidad Biótica IV, El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica*. Volumen I. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 633-667.
- MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la

diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. 38 pp.

Marín Valencia, A. L., Álvarez Hincapié, C. F., Giraldo, C. E., & Uribe Soto, S. (2018). Análisis multitemporal del paisaje en el Magdalena Medio en el periodo 1985-2011: una ventana de interpretación de cambios históricos e implicaciones en la conectividad estructural de los bosques. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(1), 10-26.

Martínez, M. E. P. (2003). La conformación territorial en Colombia: entre el conflicto, el desarrollo y el destierro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (51), 61-90.

Matthews, T. J., & Whittaker, R. J. (2015). On the species abundance distribution in applied ecology and biodiversity management. *Journal of Applied Ecology*, 52(2), 443-454.

Medina-Rangel, G. F. (2011). Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 59(2), 935-968.

Meneses-Pelayo, E. (2019). Una guía para los anfibios y reptiles de Santander: Referencia en línea V.02.2019 (8 de agosto de 2019). Página web accesible en: <http://www.santanderherps.com>; Bucaramanga, Santander, Colombia.

- Meneses-Pelayo, E., & Caballero, D. (2019). New records and an updated map of distribution of *Micrurus camilae* Renjifo & Lundberg, 2003 (Elapidae) for Colombia. *Check List*, 15, 465 -469.
- Meneses-Pelayo, E., & Ramírez, J.P. (2020). A new species of the genus *Gonatodes* (Squamata: Sauria: Sphaerodactylidae) from the western flank of the Cordillera Oriental in Colombia, with description of its hemipenial morphology. *Zootaxa* 4729 (2): 207–227
- Meza-Joya, F. L., C. Hernández-Jaimes & E. Ramos-Pallares. (2017). A New Species of Salamander (Caudata, Plethodontidae, *Bolitoglossa*) from Serranía de los Yariguíes, Colombia. *Zootaxa*. 4294(1); 93–111.
- Mojica, J. I., Galvis, G., Sánchez-Duarte, P., Castellanos, C., & Villa-Navarro, F. A. (2006). Peces del valle medio del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*, 7(1), 23-38.
- Molina, A. (2011). La zona de reserva campesina del valle del río Cimitarra: un ejercicio inconcluso de participación ciudadana y manejo colectivo del territorio. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 20(2), 21-33.
- Morales-Betancourt, M.A., Lasso, C.A., Páez, V.P. & Bock, B.C., (Ed.). 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C., Colombia.

- Moreno-Arias, R. A., Medina-Rangel, G. F., & Castaño-Mora, O. V. (2008). Lowland reptiles of Yacopí (Cundinamarca, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 32(122), 93-103.
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E., & Pavón, N. P. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(4), 1249-1261.
- Muñoz-Guerrero, J. Serrano-Cardozo, V.H & Ramírez-Pinilla, M.P. (2007). Uso de microhábitat, dieta y tiempo de actividad en cuatro especies simpátricas de ranas hílidas neotropicales (Anura: Hylidae). *Caldasia*, 29(2): 413-425.
- Nicholson, K.E., Crother, B.I., Guyer, C. & Savage, J.M. (2012). It is time for a new classification of anoles (Squamata: Dactyloidae). *Zootaxa*, 3477, 1–108.
- Ospina-Sarria, J. J., Angarita-Sierra, T., & Pedroza-Banda, R. (2015). A new species of *Craugastor* (Anura: Craugastoridae) from the Magdalena River Valley, Colombia, with evaluation of the characters used to identify species of the *Craugastor fitzingeri* group. *South American Journal of Herpetology*, 10(3), 165-178.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., & Loucks, C. J. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life

- on EarthA new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11), 933-938.
- Ovalle-Pacheco, A., Camacho-Rozo, C., & Arroyo, S. (2019). Amphibians from Serrania de Las Quinchas, in the mid-Magdalena river valley, Colombia. *Check List*, 15, 387-404.
- Páez, V., Gallego-Garcia, N. & Restrepo, A. (2016). *Podocnemis lewyana*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T17823A1528580. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17823A1528580.en>. Downloaded on 10 August 2020.
- Palacios-Rodríguez, P., Rengifo-Mosquera, JT & Lynch, JD. (2016). First record and distribution extension of *Agalychnis terranova* (Rivera-Correa, Duarte-Cubides, Rueda-Almonacid & Daza, 2013) (Anura: Hylidae: Phyllomedusinae) in the Pacific lowlands of Colombia. *Herpetology Notes*, 9, 109-111.
- Peláez Plazas, S. A., & Perlaza Berrío, L. A. (2020). Ampliación del área de distribución de *Micrurus camilae* (Serpentes: Elapidae) en el Caribe colombiano. *Biota colombiana*, 21(1), 104-108.
- Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: a new conservation paradigm. *Annals of the New York Academy of Science*, 1134: 173-200.

- Peters, J. A., & Donoso-Barros, R. (1970). Catalogue of the Neotropical Squamata pt. II: Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin of the United States National Museum*.
- Picón, Y., & Ardila, J. (2013). Diagnóstico del Territorio Magdalena Medio Gran Acuerdo Social Barrancabermeja 100 años. Recuperado 7 November 2019, desde: <http://cer.org.co/Documentos/Dterritoriomagdalenamedio.pdf>
- Ponssa, M.L. (2008). Cladistic analysis and osteological descriptions of the frog species in the *Leptodactylus fuscus* species group (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 46: 249-266.
- Quijano-Mejia, C. M., & Linares-García, J. (2017). Zonas de Reserva Campesina: territorialidades en disputa. El caso del Valle del río Cimitarra, Colombia. *Prospectiva*, (24), 225-251.
- R Core Team. (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Ramos-Pallares, E., Meza-Joya, F.L., & Henández-Jaimes, C. (2017). *Bachia bicolor* (Cope 1869). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia* 3(1): 43-51.
- Rengifo, J. T., & Lynch, J. D. (2010). Anfibios presentes en tres unidades paisajísticas en el tramo Afirmado-Nuquí, Departamento del Chocó, Colombia. *Revista Institucional*

- Universidad Tecnológica del Chocó Investigación Biodiversidad y Desarrollo*, 29(2), 211-220.
- Rengifo, J. T., & Rentería-Moreno, L. E. (2012). Reptiles del departamento del Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 1(1), 38-47.
- Renjifo, J. M. & Lundberg, M. (2003). Una especie nuevo de serpiente coral (Elapidae, *Micrurus*), de la región de Urra, municipio de Tierra Alta, Córdoba, noroccidente de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 27(102): 141–144.
- Rentería-Moreno, L. E., Rengifo, J. T., & Robledo, J. M. (2007). Comunidad de reptiles presente en el sotobosque de la selva pluvial central del departamento del Chocó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 26(2), 23-36.
- Restrepo, A., Molina-Zuluaga, C., Hurtado, J. P., Marín, C. M., & Daza, J. M. (2017a). Amphibians and reptiles from two localities in the northern Andes of Colombia. *Check List*, 13(4), 203-237.
- Restrepo, A., Velasco, J.A & Daza, J.M. (2017b). Extinction risk or lack of sampling in a threatened species: genetic structure and environmental suitability of the neotropical frog *Pristimantis penelopus* (Anura: Craugastoridae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 7(1):1-15.

- Rivera-Correa, M., Duarte-Cubides, F., Rueda-Almonacid, J. V., & Daza, J. M. (2013). A new red-eyed treefrog of *Agalychnis* (Anura: Hylidae: Phyllomedusinae) from middle Magdalena River valley of Colombia with comments on its phylogenetic position. *Zootaxa*, 3636(1), 85-100.
- Rivera-Prieto, D. A., Rivera-Correa, M., & Daza, J. M. (2014). A new colorful species of *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from the eastern flank of the Cordillera Central in Colombia. *Zootaxa*, 3900(2), 223-242.
- Rojas-Morales, J. A., Arias-Monsalve, H. F., & González-Durán, G. A. (2014). Anfibios y reptiles de la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia. *Biota Colombiana*, 15(1): 73-93.
- Rojas-Morales, J.A., Castro-Gómez, A., & Ramírez-Castaño, V.A. (2014). *Sachatamia punctulata* (Ruíz-Carranza & Lynch 1995). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia: 2(2): 30-36.
- Román-Palacios, C., Fernández-Garzón, S., Hernández, M., Ishida-Castañeda, J., Gallo-Franco, J. J., Bolívar-García, W., & Giraldo, A. (2016). Uso de Microhábitat por anuros en un fragmento de Bosque seco intervenido del Magdalena Medio, Guarinocito, Caldas. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 20, 181-196.

- Romero, J. H., C. C. Vidal & J. D. Lynch. (2008). Estudio Preliminar de la Fauna Amphibia en el Cerro Murrucucú, Parque Natural Nacional Paramillo y Zona Amortiguadora, Tierralta, Córdoba, Colombia. *Caldasia*, 30 (1): 209-229.
- Rosenzweig, M. L. (1995). Species diversity in space and time. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 436 pp.
- Rossmann, D. A. (2002). Morphological variation in the endemic Colombian water snake, *Helicops danieli* Amaral, 1937 (Serpentes: Xenodontidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 26(101), 589-595.
- Rueda-Almonacid, J.V., Carr, J.L., Mittermeier, R.A., Rodríguez-Mahecha, J.V., Mast, R.B., Vogt, R.C., Rhodin, A.G.J., de la Ossa-Velasquez, J., Rueda, J.N. & Mittermeier, C.G. (2007). Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del Trópico. Serie de Guías Tropicales de Campo No 6. Conservation Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos, Bogotá, D. C., Colombia.
- Rueda-Almonacid, J.V., Lynch, J.D. & Amézquita, A., (Ed.). (2004). Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.

Savage, J. M., & Starrett, P. H. (1967). A new fringe-limbed tree-frog (family Centrolenidae) from lower Central America. *Copeia*, 604-609.

Sokal & Michener. (1958). "A statistical method for evaluating systematic relationships". *University of Kansas Science Bulletin*. 38: 1409–1438.

Uetz, P., Freed, P. & Hošek, J. (eds.) (2020) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed [8 de Agosto de 2020].

Urbina-Cardona, J.N.; Olivares-Pérez, M. & Reynoso, V.H. (2006). Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across the pasture-edge-interior gradient in tropical rainforest fragments in the region of Los Tuxtlas, Veracruz. *Biological Conservation*, 132: 61-75.

Vargas-Salinas, F., & Aponte-Gutiérrez, A. (2016). Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana*, 17(2), 117-137.

Vargas-Salinas, F., & Bolaños-L, M.E. (1999). Distribución y preferencias de microhábitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas de Anchicayá, Pacífico colombiano. *Caldasia*, 21: 95-108.

Velasco, J. A., & Hurtado-Gómez, J. P. (2014). A new green anole lizard of the "*Dactyloa*" clade (Squamata: Dactyloidae) from the Magdalena river valley of Colombia. *Zootaxa*, 3785(2), 201-216.

Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M Umaña. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Wilson, L. D., & Townsend, J. H. (2007). Biogeography and conservation of the herpetofauna of the Upland Pine-Oak Forests of Honduras. *Biota Neotropica*, 7(1), 131-142.

Wells, K. D. 2007. The Ecology and Behaviour of Amphibians. University of Chicago Press, Chicago.

## Apéndices

## Apéndice A

*Ejemplares de anfibios y reptiles colectados durante la fase de campo.*

Taxa	Voucher	Latitud	Longitud
<b>AMPHIBIA</b>			
<b>ANURA</b>			
<b>Bufonidae</b>			
<i>Rhinella alata</i>	UIS-A-7000	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7001	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7008	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7035	7.048180983	-74.2090364
	UIS-A-7085	7.061804	-74.199859
	UIS-A-7087	7.056997	-74.209661
<i>Rhinella horribilis</i>	UIS-A-7011	7.061540312	-74.2050327
	UIS-A-7013	7.062089788	-74.20367274
<i>Rhinella humboldti</i>	UIS-A-7047	7.053995971	-74.20251804
<b>Centrolenidae</b>			
<i>Cochranella euknemos</i>	UIS-A-7038	7.05101327	-74.20918878
	UIS-A-7039	7.05101327	-74.20918878
	UIS-A-7040	7.05101327	-74.20918878
	UIS-A-7041	7.05101327	-74.20918878
	UIS-A-7089	7.057074	-74.202451
	UIS-A-7090	7.057074	-74.202451
<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>	UIS-A-6995	7.062007142	-74.20358657

	UIS-A-6996	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7002	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7026	7.051841361	-74.22093803
	UIS-A-7043	7.060645418	-74.21368567
	UIS-A-7068	7.062125	-74.206225
<i>Rulyrana susatamai</i>	UIS-A-7027	7.053736928	-74.22223396
	UIS-A-7045	7.061673542	-74.21387435
	UIS-A-7069	7.059973	-74.201229
	UIS-A-7070	7.062125	-74.206225
<i>Sachatamia punctulata</i>	UIS-A-7004	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7046	7.061048672	-74.21426
<b>Craugastoridae</b>			
<i>Craugastor aff. metriosistus</i>	UIS-A-6982	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6983	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6984	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6985	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-7005	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7006	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7007	7.062007142	-74.20358657
<i>Pristimantis gagei</i>	UIS-A-7003	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7088	7.057074	-74.202451
<i>Pristimantis penelopus</i>	UIS-A-7042	7.050448037	-74.20937595
<b>Dendrobatidae</b>			
<i>Colostethus inguinalis</i>	UIS-A-6990	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6991	7.05387766	-74.20249977

	UIS-A-7014	7.053995971	-74.20251804
	UIS-A-7034	7.048180983	-74.2090364
	UIS-A-7065	7.062125	-74.206225
	UIS-A-7066	7.062125	-74.206225
	UIS-A-7067	7.062125	-74.206225
	UIS-A-7081	7.059741	-74.212547
<hr/>			
<i>Dendrobates truncatus</i>	UIS-A-6989	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-7023	7.074317476	-74.20203491
	UIS-A-7044	7.060190113	-74.21273391
	UIS-A-7086	7.052989	-74.221667
<hr/>			
<b>Eleutherodactylidae</b>			
<i>Diasporus anthrax</i>	UIS-A-7078	7.057016	-74.208217
<hr/>			
<b>Hylidae</b>			
<i>Boana boans</i>	UIS-A-6986	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6994	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-6997	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-6998	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7084	7.064135	-74.196527
<hr/>			
<i>Boana rosenbergi</i>	UIS-A-7077	7.061852	-74.203783
	UIS-A-7094	7.054647	-74.201179
	UIS-A-7095	7.058752	7.058752
<hr/>			
<i>Boana xerophylla</i>	UIS-A-7012	7.061069207	-74.20507746
	UIS-A-7049	7.052898612	-74.19524456
	UIS-A-7073	7.052974	-74.203987
<hr/>			
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	UIS-A-7048	7.053995971	-74.20251804

	UIS-A-7050	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7051	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7052	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7053	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7054	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7055	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7056	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7057	7.04931275	-74.20351281
	UIS-A-7058	7.04931275	-74.20351281
<hr/>			
<i>Smilisca phaeota</i>	UIS-A-6999	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7015	7.073242874	-74.20348389
	UIS-A-7016	7.073242874	-74.20348389
	UIS-A-7064	7.062125	-74.206225
	UIS-A-7082	7.064135	-74.196527
	UIS-A-7096	7.058752	-74.196527
<hr/>			
<i>Scinax rostratus</i>	UIS-A-7033	7.048180983	-74.2090364
	UIS-A-7063	7.062125	-74.206225
<hr/>			
<i>Scinax ruber</i>	UIS-A-6992	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-7059	7.052898612	-74.19524456
	UIS-A-7075	7.061852	-74.203783
	UIS-A-7076	7.061852	-74.203783
	UIS-A-7079	7.048482	-74.200205
	UIS-A-7098	7.064088662	-74.19667569
	UIS-A-7099	7.064088662	-74.19667569
<hr/>			
<i>Scartyla vigilans</i>	UIS-A-7060	7.051959587	-74.19588746

	UIS-A-7061	7.051959587	-74.19588746
	UIS-A-7097	7.058055	-74.199902
	UIS-A-7100	7.064088662	-74.19667569
<i>Trachycephalus typhonius</i>	UIS-A-7018	7.075983505	-74.20210683
	UIS-A-7029	7.060694285	-74.19778068
	UIS-A-7030	7.064088662	-74.19667569
<b>Leptodactylidae</b>			
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	UIS-A-7083	7.064135	-74.196527
<i>Leptodactylus fragilis</i>	UIS-A-7037	7.053995971	-74.20251804
<i>Leptodactylus fuscus</i>	UIS-A-7028	7.053995971	-74.20251804
	UIS-A-7031	7.053995971	-74.20251804
<i>Leptodactylus insularum</i>	UIS-A-6993	7.05764059	-74.19988663
<i>Leptodactylus savagei</i>	UIS-A-7017	7.073563943	-74.20384247
	UIS-A-7024	7.073563943	-74.20384247
	UIS-A-7025	7.045802451	-74.2157296
	UIS-A-7032	7.059376063	-74.19889136
	UIS-A-7071	7.059944	-74.201235
	UIS-A-7074	7.061852	-74.203783
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	UIS-A-7036	7.048577238	-74.2078144
	UIS-A-7062	7.049235427	-74.20339404
<b>Phyllomedusidae</b>			
<i>Agalychnis terranova</i>	UIS-A-7019	7.070016847	-74.20445971
	UIS-A-7020	7.070016847	-74.20445971
	UIS-A-7021	7.070016847	-74.20445971
	UIS-A-7022	7.070016847	-74.20445971

**Ranidae**

<i>Lithobates vaillanti</i>	UIS-A-6987	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-6988	7.05387766	-74.20249977
	UIS-A-7009	7.062007142	-74.20358657

---

**CAUDATA****Plethodontidae**

<i>Bolitoglossa lozanoi</i>	UIS-A-7010	7.062007142	-74.20358657
	UIS-A-7072	7.059944	-74.201235
	UIS-A-7091	7.057074	-74.202451
	UIS-A-7092	7.057074	-74.202451
	UIS-A-7093	7.057074	-74.202451

---

**REPTILIA****CROCODYLIA****Alligatoridae**

<i>Caiman crocodilus</i>	UIS-R-4512	7.05764059	-74.19988663
	UIS-R-4619	7.052861	-74.202543

---

**TESTUDINES****Geoemydidae**

<i>Rhinoclemys melanosterna</i>	UIS-R-4533	7.062147707	-74.20642217
<i>Kinosternon leucostomun</i>	UIS-R-4528	7.062089788	-74.20367274
	UIS-R-4543	7.060581129	-74.19805108
	UIS-R-4584	7.051175	-74.203607

---

**SQUAMATA****SERPENTES****Boidae**

<i>Corallus annulatus</i>	UIS-R-4565	7.056930517	-74.20571926
	UIS-R-4594	7.051378	-74.210216
	UIS-R-4613	7.049586	-74.203351
	UIS-R-4654	7.052861	-74.202543

---

**Colubridae**

<i>Chironius carinatus</i>	UIS-R-4616	7.064088662	-74.19667569
	UIS-R-4617	7.064088662	-74.19667569
	UIS-R-4622	7.064088662	-74.19667569

<i>Chironius grandisquamis</i>	UIS-R-4521	7.043266003	-74.21511831
	UIS-R-4547	7.060994818	-74.19751145
	UIS-R-4550	7.060994818	-74.19751145

<i>Dendrophidion percarinatum</i>	UIS-R-4529	7.05371707	-74.20249977
	UIS-R-4546	7.063589855	-74.19709177
	UIS-R-4568	7.052829838	-74.19536484
	UIS-R-4579	7.062125	-74.206225

<i>Mastigodryas boddaerti</i>	UIS-R-4549	7.051673848	-74.21034599
-------------------------------	------------	-------------	--------------

<i>Spilotes pullatus</i>	UIS-R-4618	7.055321	-74.207159
--------------------------	------------	----------	------------

---

**Dipsadidae**

<i>Helicops danieli</i>	UIS-R-4536	7.039831	-74.198233
	UIS-R-4614	7.050066	-74.202513

<i>Imantodes cenchoa</i>	UIS-R-4519	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4520	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4523	7.062007142	-74.20358657

<i>Leptodeira annulata</i>	UIS-R-4524	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4530	7.05371707	-74.20249977

---

<i>Pseudoboa newwiedii</i>	UIS-R-4522	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4539	7.051284048	-74.2205642
	UIS-R-4585	7.061852	-74.203783
<i>Sibon nebulatus</i>	UIS-R-4606	7.058307	-74.202893
	UIS-R-4609	7.058307	-74.202893
<i>Urotheca fulviceps</i>	UIS-R-4553	7.064720155	-74.20141507
<b>Elapidae</b>			
<i>Micrurus camilae</i>	UIS-R-4655	7.064088662	-74.19667569
<i>Micrurus dumerilii</i>	UIS-R-4572	7.05104596	-74.21940171
	UIS-R-4573	7.059376063	-74.19889136
	UIS-R-4592	7.064135	-74.196527
<b>Leptotyphlopidae</b>			
<i>Trilepida macrolepis</i>	UIS-R-4527	7.061069207	-74.20507746
<b>Viperidae</b>			
<i>Bothrops asper</i>	UIS-R-4537	7.076102528	-74.20176627
	UIS-R-4564	7.053995971	-74.20251804
	UIS-R-4593	7.066511	-74.22056
	UIS-R-4624	7.066511	-74.22056
<i>Porthidium lansbergii</i>	UIS-R-4507	7.05371707	-74.20263985
<b>SAURIA</b>			
<b>Corytophanidae</b>			
<i>Basiliscus basiliscus</i>	UIS-R-4540	7.051045331	-74.22094591
	UIS-R-4541	7.05104596	-74.21940171
	UIS-R-4581	7.051175	-74.203607
<i>Basiliscus galeritus</i>	UIS-R-4510	7.060279758	-74.20033473

	UIS-R-4511	7.060279758	-74.20033473
	UIS-R-4615	7.055672	-74.207876
<i>Corytophanes cristatus</i>	UIS-R-4597	7.0573164	-74.202844
	UIS-R-4610	7.058307	-74.202893
<b>Dactyloidae</b>			
<i>Anolis auratus</i>	UIS-R-4542	7.053877534	-74.22213547
	UIS-R-4544	7.062007142	-74.20358657
<i>Anolis cf. maia</i>	UIS-R-4623	7.064088662	-74.19667569
<i>Anolis fuscoauratus</i>	UIS-R-4554	7.064472218	-74.2009575
	UIS-R-4578	7.062125	-74.206225
<i>Anolis tropidogaster</i>	UIS-R-4508	7.05387766	-74.20249977
	UIS-R-4509	7.05387766	-74.20249977
	UIS-R-4514	7.05387766	-74.20249977
	UIS-R-4515	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4516	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4517	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4518	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4535	7.074391195	-74.20218729
	UIS-R-4558	7.059554681	-74.21236753
	UIS-R-4587	7.063777	-74.203022
	UIS-R-4588	7.063777	-74.203022
	UIS-R-4602	7.055552	-74.208045
	UIS-R-4603	7.056997	-74.209661
	UIS-R-4604	7.056997	-74.209661
	UIS-R-4605	7.056997	-74.209661

	UIS-R-4612	7.054647	-74.201179
<i>Anolis vittigerus</i>	UIS-R-4555	7.063557417	-74.2033932
<b>Diploglossidae</b>			
<i>Diploglossus monotropis</i>	UIS-R-4566	7.064077347	-74.19669916
	UIS-R-4571	7.065668064	-74.20315909
<b>Gekkonidae</b>			
<i>Hemidactylus frenatus</i>	UIS-R-4620	7.053115	-74.203312
<b>Gymnophthalmidae</b>			
<i>Bachia bicolor</i>	UIS-R-4531	7.06200006	-74.20382135
	UIS-R-4552	7.063455745	-74.20302414
	UIS-R-4557	7.056946736	-74.20900388
	UIS-R-4586	7.063777	-74.203022
<i>Loxopholis rugiceps</i>	UIS-R-4534	7.073563943	-74.20384247
	UIS-R-4538	7.053995971	-74.20251804
	UIS-R-4567	7.052919231	-74.19542226
	UIS-R-4601	7.0573164	-74.202844
<i>Ptychoglossus festae</i>	UIS-R-4532	7.06200006	-74.20382135
	UIS-R-4545	7.043266003	-74.21511831
	UIS-R-4551	7.060994818	-74.19751145
	UIS-R-4561	7.062645424	-74.19938263
	UIS-R-4562	7.054073671	-74.20352823
	UIS-R-4589	7.057016	-74.208217
	UIS-R-4600	7.0573164	-74.202844
<i>Ptychoglossus sp.</i>	UIS-R-4607	7.058307	-74.202893
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	UIS-R-4559	7.056813464	-74.2094218

	UIS-R-4621	7.056813464	-74.2094218
<b>Phyllodactylidae</b>			
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	UIS-R-4548	7.047907063	-74.20932197
	UIS-R-4556	7.055161684	-74.20551751
	UIS-R-4576	7.057829	-74.19993
	UIS-R-4596	7.0573164	-74.202844
<b>Scincidae</b>			
<i>Mabuya</i> sp	UIS-R-4611	7.063123	-74.196922
<b>Sphaerodactylidae</b>			
<i>Gonatodes albogularis</i>	UIS-R-4569	7.052918267	-74.19509042
	UIS-R-4570	7.052918267	-74.19509042
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	UIS-R-4525	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4526	7.062007142	-74.20358657
	UIS-R-4563	7.055315324	-74.20367232
	UIS-R-4575	7.059973	-74.201229
	UIS-R-4577	7.062237	-74.199763
	UIS-R-4598	7.0573164	-74.202844
	UIS-R-4599	7.0573164	-74.202844
<b>Teiidae</b>			
<i>Ameiva praesignis</i>	UIS-R-4574	7.05371707	-74.20249977
<i>Cnemidophorus gaigei</i>	UIS-R-4582	7.051175	-74.203607
	UIS-R-4583	7.051175	-74.203607
	UIS-R-4595	7.053062	-74.203873
<i>Holcosus niceforoi</i>	UIS-R-4513	7.061986648	-74.20002895
	UIS-R-4590	7.058226	-74.209458

	UIS-R-4591	7.058226	-74.209458
	UIS-R-4608	7.058307	-74.202893
<i>Tupinambis aff. cryptus</i>	UIS-R-4560	7.053995971	-74.20251804
	UIS-R-4580	7.051175	-74.203607

**Apéndice B**

*Listado de los anfibios presentes en las localidades seleccionadas para realizar el Análisis de similitud biogeográfico.*

Especie	ZRC-VRC	Acosta-Galvis	Restrepo et al.	Rengifo &	Vargas-Salinas &
		(2012)	(2017)	Lynch (2010)	Aponte-Gutiérrez (2016)
<i>Agalychnis spurrelli</i>				X	
<i>Agalychnis terranova</i>	X				
<i>Allobates talamancae</i>				X	
<i>Atelopus spurrelli</i>				X	
<i>Boana albomarginatus</i>		X			
<i>Boana boans</i>	X	X	X	X	X
<i>Boana picturata</i>				X	
<i>Boana pugnax</i>		X			X
<i>Boana rosenbergi</i>	X				
<i>Boana rubracylus</i>				X	
<i>Boana xerophylla</i>	X	X	X		X
<i>Bolitoglossa biseriata</i>		X		X	
<i>Bolitoglossa lozanoi</i>	X	X			X
<i>Bolitoglossa ramosi</i>			X		

<i>Caecilia caribea</i>		X			
<i>Caecilia isthmica</i>		X			
<i>Caecilia subnigricans</i>		X			
<i>Caecilia thompsoni</i>			X		
<i>Ceratophrys calcarata</i>		X			
<i>Cochranella euknemos</i>	X			X	
<i>Cochranella resplendens</i>			X		
<i>Cochranella spinosa</i>				X	
<i>Colostethus aff. fraterdanieli</i>			X		
<i>Colostethus inguinalis</i>	X		X		X
<i>Craugastor fitzingeri</i>				X	
<i>Craugastor longirostris</i>				X	
<i>Craugastor metriosistus</i>			X		X
<i>Craugastor raniformis</i>		X		X	
<i>Craugastor opimus</i>				X	
<i>Craugastor aff. metriosistus</i>	X				
<i>Dendrobates auratus</i>				X	
<i>Dendrobates truncatus</i>	X	X	X		X
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		X	X	X	X
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	X	X	X		X
<i>Dendropsophus norandinus</i>			X		
<i>Dendropsophus phlebodes</i>		X			
<i>Dendropsophus subocularis</i>			X		X
<i>Diasporus anthrax</i>	X		X		
<i>Diasporus gularis</i>			X	X	

<i>Diasporus tinker</i>				X	
<i>Elachistocleis panamensis</i>		X			
<i>Elachistocleis pearsei</i>	X	X			X
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>		X			
<i>Engystomops pustulosus</i>	X	X	X		X
<i>Epicrionops parkeri</i>			X		
<i>Espadarana prosoblepon</i>			X		
<i>Hemiphractus fasciatus</i>			X		
<i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i>			X	X	
<i>Hyalinobatrachium colymbiphylum</i>		X		X	
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	X	X	X		
<i>Hyloscirtus palmeri</i>			X		
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	X		X		
<i>Leptodactylus fragilis</i>	X	X			X
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X	X		X
<i>Leptodactylus insularum</i>	X	X			X
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		X			
<i>Leptodactylus rhodomerus</i>				X	
<i>Leptodactylus savagei</i>	X	X	X		X
<i>Lithobates vaillanti</i>	X	X		X	X
<i>Microcaecilia pricei</i>			X		
<i>Oedipina sp</i>				X	
<i>Oophaga histrionica</i>				X	
<i>Phyllobates aurotenia</i>				X	
<i>Phyllomedusa venusta</i>		X	X		X

<i>Pleuroderma brachyops</i>		X			
<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>				X	
<i>Pristimantis fallax</i>			X		
<i>Pristimantis gaigei</i>	X	X	X		X
<i>Pristimantis jaguensis</i>			X		
<i>Pristimantis latidiscus</i>				X	
<i>Pristimantis penelopus</i>	X		X		
<i>Pristimantis ridens</i>				X	
<i>Pristimantis sanguineus</i>				X	
<i>Pristimantis taeniatus</i>		X	X	X	
<i>Pristimantis viejas</i>		X	X		
<i>Pseudis paradoxa</i>		X			
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	X	X			
<i>Rhaebo haematiticus</i>		X		X	
<i>Rheobates pseudopalmatus</i>			X		
<i>Rheobates palmatus</i>		X			
<i>Rhinella gr. Margaritifera</i>		X			X
<i>Rhinella alata</i>	X		X		
<i>Rhinella horribilis</i>	X	X	X	X	X
<i>Rhinella humboldti</i>	X	X			X
<i>Rhinella sp</i>				X	
<i>Rulyrana susatamai</i>	X		X		
<i>Sachatamia punctulata</i>	X		X		
<i>Sachatamia sp</i>			X		
<i>Scartyla vigilans</i>	X	X			X

<i>Scinax elaeochrous</i>		X			
<i>Scinax rostratus</i>	X	X	X		X
<i>Scinax ruber</i>	X	X	X		X
<i>Scinax sp</i>			X		
<i>Silverstoneia nubicola</i>				X	
<i>Smilisca phaeota</i>	X	X	X	X	X
<i>Smilisca sila</i>		X			
<i>Strabomantis bufoniformis</i>		X			
<i>Trachycephalus typhoni</i>	X	X			X
<i>Typhlonectes natans</i>		X			

### Apéndice C.

*Listado de los reptiles presentes en las localidades seleccionadas para realizar el Análisis de similitud biogeográfico.*

Espece	ZRC-VRC	Carvajal- Cogollo et al. (2012)	Restrepo et al. (2017)	Rengifo & Rentería-Moreno (2012)	Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez (2016)
<i>Amastridium veliferum</i>				X	
<i>Ameiva bifrontata</i>		X			
<i>Ameiva anomala</i>				X	
<i>Ameiva ameiva</i>		X			X
<i>Ameiva festiva</i>		X		X	
<i>Ameiva leptophrys</i>		X		X	
<i>Ameiva praesignis</i>	X				
<i>Ameiva sp</i>			X		
<i>Amphisbaena alba</i>		X		X	
<i>Amphisbaena medemi</i>		X			
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>		X		X	
<i>Amphisbaena spurrelli</i>				X	
<i>Amphisbaena varia</i>			X		
<i>Anadia gr. ocellata</i>		X	X		
<i>Anadia pulchella</i>		X			
<i>Anadia vittata</i>				X	
<i>Anolis anchicayae</i>				X	
<i>Anolis antioquiae</i>				X	
<i>Anolis antonii</i>		X		X	
<i>Anolis auratus</i>	X	X	X	X	X
<i>Anolis binotatus</i>				X	
<i>Anolis biporcatus</i>		X		X	

<i>Anolis concolor</i>		X			
<i>Anolis chloris</i>		X			X
<i>Anolis chocorum</i>		X			X
<i>Anolis frenatus</i>		X			X X
<i>Anolis fuscoauratus</i>	X		X		
<i>Anolis gracilipes</i>					X
<i>Anolis granuliceps</i>			X		X
<i>Anolis latifrons</i>					X
<i>Anolis lemurinus</i>					X
<i>Anolis lyra</i>		X			X
<i>Anolis macrolepis</i>					X
<i>Anolis maculigula</i>					X
<i>Anolis maculiventris</i>		X			X
<i>Anolis cf. maia</i>	X				
<i>Anolis mariarum</i>	X	X			
<i>Anolis malkini</i>					X
<i>Anolis mirus</i>					X
<i>Anolis notopholis</i>					X
<i>Anolis onca</i>		X			
<i>Anolis pentaprion</i>					X
<i>Anolis peraccaae</i>					X
<i>Anolis pinchoti</i>		X			
<i>Anolis poecilopus</i>					X
<i>Anolis princeps</i>					X
<i>Anolis purpurescens</i>					X

<i>Anolis radulinus</i>				X	
<i>Anolis rivalis</i>				X	
<i>Anolis sulcifrons</i>		X	X		X
<i>Anolis tropidogaster</i>	X	X	X	X	X
<i>Anolis ventrimaculatus</i>				X	
<i>Anolis vicarius</i>				X	
<i>Anolis vittigerus</i>	X	X	X	X	
<i>Aristelliger georgeensis</i>		X			
<i>Atractus clarki</i>				X	
<i>Atractus elaps</i>				X	
<i>Atractus iridescens</i>				X	
<i>Atractus loveridgei</i>				X	
<i>Atractus major</i>				X	
<i>Atractus multicinctus</i>				X	
<i>Atractus nicefori</i>				X	
<i>Atractus obstrusirostri</i>				X	
<i>Atractus occipitoalbus</i>			X		
<i>Bachia bicolor</i>	X	X			
<i>Bachia pallidiceps</i>				X	
<i>Bachia talpa</i>		X			
<i>Basiliscus basiliscus</i>	X	X		X	X
<i>Basiliscus galeritus</i>	X	X	X	X	X
<i>Boa constrictor</i>	X	X	X	X	
<i>Bothriechis schlegelii</i>		X		X	
<i>Bothriopsis punctata</i>				X	

<i>Bothrocophias myersi</i>				X	
<i>Bothrops asper</i>	X	X	X	X	X
<i>Caiman crocodilus</i>	X	X		X	X
<i>Caretta caretta</i>				X	
<i>Cercosauria argulus</i>				X	
<i>Cercosauria vertebralis</i>				X	
<i>Cercosaura sp</i>			X		
<i>Chelonia agassizii</i>				X	
<i>Chelonia mydas</i>				X	
<i>Chelonoidis carbonarius</i>		X			X
<i>Chelydra acutirostris</i>		X			
<i>Chelydra serpentina</i>				X	
<i>Chironius exoletus</i>		X	X		
<i>Chironius carinatus</i>	X	X		X	
<i>Chironius fuscus</i>				X	
<i>Chironius grandiscamis</i>	X	X	X	X	
<i>Clelia clelia</i>		X	X	X	
<i>Cnemidophorus arenivagus</i>		X			
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Coniophanes andresensis</i>		X			
<i>Coniophanes fissidens</i>		X	X		
<i>Corallus annulatus</i>	X	X		X	
<i>Corallus batesi</i>		X			
<i>Corallus caninus</i>				X	
<i>Corallus hortalanus</i>				X	

<i>Corallus ruschenbergerii</i>		X		X	X
<i>Corytophanes cristatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Crocodylus acutus</i>		X		X	
<i>Crotalus durissus</i>		X			
<i>Ctenosaura similis</i>		X			
<i>Dendrophidion bivittatus</i>		X		X	
<i>Dendrophidion dendrophis</i>		X		X	
<i>Dendrophidion pecarinatus</i>	X	X	X	X	
<i>Dermochelys coriacea</i>				X	
<i>Diaphorolepis wagneri</i>				X	
<i>Diploglossus monotropis</i>	X	X		X	
<i>Diploglossus montisilvestris</i>				X	
<i>Diploglossus sp</i>		X			
<i>Dipsas gracilis</i>				X	
<i>Dipsas sanctijoannis</i>				X	
<i>Dipsas temporalis</i>		X		X	
<i>Dipsas variegata</i>				X	
<i>Drymarchon caudomaculatus</i>		X			
<i>Drymarchon melanurus</i>		X			
<i>Drymarchon corais</i>				X	
<i>Drymobius margaritifer</i>		X			
<i>Drymobius rhombifer</i>		X	X	X	
<i>Echinosauria horrida</i>		X		X	
<i>Echinosaura palmeri</i>			X		
<i>Enulius flavitorques</i>		X			

<i>Enulius sclateri</i>					X		
<i>Enyalioides heterolepis</i>		X			X		
<i>Epicrates cenchria</i>					X		
<i>Epicrates maurus</i>		X					
<i>Epictia goudotii</i>		X			X		
<i>Epictia magnamaculata</i>		X					
<i>Eretmochelys imbricata</i>					X		
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X			X		
<i>Erythrolamprus bizona</i>		X					
<i>Erythrolamprus melanotus</i>		X		X			
<i>Erythrolamprus mimus</i>		X			X		
<i>Erythrolamprus pseudocorallus</i>				X			
<i>Geochelone carbonaria</i>					X		
<i>Geophis brachycephalus</i>					X		
<i>Gonatodes albogularis</i>	X	X		X	X		X
<i>Gonatodes caudiscutatus</i>					X		
<i>Gonatodes sp1</i>		X					
<i>Gonatodes sp2</i>		X					
<i>Gonatodes vittatus</i>		X					
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>		X					
<i>Helicops angulatus</i>					X		
<i>Helicops danieli</i>	X	X			X		
<i>Helicops leopardinus</i>					X		
<i>Helicops scalaris</i>					X		
<i>Helminthophis flavoterminalis</i>					X		

<i>Hemidactylus angulatus</i>		X			
<i>Hemidactylus brookii</i>		X		X	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	X	X			
<i>Holcosus festivus</i>			X		X
<i>Holcosus niceforoi</i>	X				
<i>Iguana iguana</i>	X	X		X	X
<i>Imantodes cenchoa</i>	X	X	X	X	X
<i>Imantodes gemmistriatus</i>		X			
<i>Imantodes inornatus</i>		X		X	
<i>Kinosternon dunnii</i>				X	
<i>Kinosternon leucostomum</i>	X	X	X	X	X
<i>Kinosternon scorpioides</i>		X		X	
<i>Lachesis achrocorda</i>		X		X	
<i>Lampropeltis triangulum</i>		X		X	
<i>Lepidoblepharis intermedius</i>				X	
<i>Lepidoblepharis microlepis</i>				X	
<i>Lepidoblepharis peraccae</i>				X	
<i>Lepidoblepharis ruthveni</i>				X	
<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i>		X		X	X
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	X	X	X		
<i>Lepidochelys olivacea</i>				X	
<i>Lepidodactylus lugubris</i>		X		X	
<i>Leposoma rugiceps</i>	X	X	X	X	X
<i>Leposoma southi</i>			X	X	
<i>Leptodeira annulata</i>	X	X		X	

<i>Leptodeira septentrionalis</i>		X	X	X	X
<i>Leptophis ahaetulla</i>		X	X	X	
<i>Leptophis depressirostris</i>				X	
<i>Leptophis riveti</i>				X	
<i>Liophis epinephelus</i>		X	X	X	
<i>Liotyphlops albirostris</i>		X			X
<i>Lygophis lineatus</i>		X			X
<i>Mabuya mabuya</i>				X	
<i>Mabuya sp</i>	X				
<i>Mabuya sp</i>			X		
<i>Mabuya berengerae</i>		X			
<i>Mabuya falconensis</i>		X			
<i>Mabuya pergravi</i>		X			
<i>Mabuya sp</i>		X			
<i>Mabuya zuliae</i>		X			
<i>Masticophis mentovarius</i>		X		X	
<i>Mastigodryas bifossatus</i>		X			
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	X	X	X	X	
<i>Mastigodryas danieli</i>				X	
<i>Mastigodryas melanolomus</i>		X		X	
<i>Mastigodryas pleei</i>		X		X	X
<i>Mastigodryas pulchriceps</i>		X		X	
<i>Mesoclemys dalhi</i>		X			
<i>Micrurus ancoralis</i>				X	
<i>Micrurus bocourti</i>				X	

<i>Micrurus camilae</i>	X	X			
<i>Micrurus clarki</i>				X	
<i>Micrurus dissoleucus</i>		X		X	
<i>Micrurus dumerilii</i>	X	X	X	X	X
<i>Micrurus mipartitus</i>		X	X	X	
<i>Micrurus multicutatus</i>				X	
<i>Micrurus spurrelli</i>				X	
<i>Ninia atrata</i>		X	X	X	X
<i>Ninia teresitae</i>			X		
<i>Nothopsis rugosus</i>				X	
<i>Oxybelis aeneus</i>		X	X	X	
<i>Oxybelis brevirostris</i>		X		X	
<i>Oxybelis fulgidus</i>		X			
<i>Oxyrhopus petola</i>		X	X	X	
<i>Oxyrhopus formosus</i>		X			
<i>Pelamis platurus</i>				X	
<i>Phimophis guianensis</i>		X		X	
<i>Phyllodactylus ventralis</i>		X			
<i>Pliocercus euryzonus</i>		X		X	
<i>Podocnemis lewyana</i>	X	X			X
<i>Polychrus gutturosus</i>		X	X	X	
<i>Polychrus marmoratus</i>		X			
<i>Porthidium lansbergii</i>	X	X	X	X	
<i>Porthidium nasutum</i>				X	
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	X	X			X

<i>Pseudogonatodes perivianus</i>				X	
<i>Pseudogonatodes furvus</i>		X			
<i>Pseustes poecilonotus</i>		X	X	X	
<i>Pseustes shropshirei</i>		X		X	
<i>Ptychoglossus bicolor</i>		X			
<i>Ptychoglossus festae</i>	X	X		X	
<i>Ptychoglossus plicatus</i>				X	
<i>Ptychoglossus sp</i>	X				
<i>Ptychoglossus sp</i>		X			
<i>Ptychoglossus sp</i>					X
<i>Ptychoglossus sp</i>			X		
<i>Rhadinaea decorata</i>			X	X	
<i>Rhinobothyum bovallii</i>		X		X	
<i>Rhinoclemmys annulata</i>		X		X	
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	X	X		X	X
<i>Rhinoclemmys nasuta</i>				X	
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>		X			
<i>Scaphiodontophis vennustisimus</i>			X		
<i>Sibon argus</i>				X	
<i>Sibon nebulata</i>	X	X	X	X	
<i>Siphlophis cervinus</i>				X	X
<i>Siphlophis compressus</i>			X	X	
<i>Sphaerodactylus argus</i>		X			
<i>Sphaerodactylus heliconiae</i>		X			
<i>Sphaerodactylus lineolatus</i>		X	X	X	

<i>Sphaerodactylus molei</i>		X			
<i>Sphaerodactylus notatus</i>		X			
<i>Spilotes pullatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Stenocercus erythrogaster</i>		X			
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		X		X	
<i>Tantilla alticola</i>				X	
<i>Tantilla longifrontalis</i>		X			
<i>Tantilla melanocephala</i>		X	X	X	
<i>Tantilla semicincta</i>		X			
<i>Tantilla nigra</i>				X	
<i>Tantilla reticulata</i>				X	
<i>Thamnodynastes paraguanae</i>		X			
<i>Thamnodynastes gambotensis</i>		X			
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X	X	X	X	X
<i>Trachemys callirostris</i>		X			X
<i>Trachemys scripta</i>				X	
<i>Trachyboa boulengeri</i>		X		X	
<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>		X			
<i>Tretanorhinus taeniatus</i>				X	
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	X	X			X
<i>Tricheilostoma macrolepis</i>	X	X	X	X	
<i>Trilepida dugandi</i>		X			
<i>Tupinambis cryptus</i>	X				
<i>Tupinambis teguixin</i>		X		X	X
<i>Typhlops reticulatus</i>		X			

<i>Urotheca fulviceps</i>	X	X	X	X
<i>Urotheca lateristriga</i>		X		X
<i>Urotheca pachyura</i>				X
<i>Xenodon rabdocephalus</i>		X	X	X
<i>Xenodon cerverus</i>		X		