

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 6 de diciembre de 2017

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

La suscrita: Angélica Lorena Morales Polanía, con C.C. No.26.431.854 de Neiva, autora de la tesis de maestría titulado: **INVENTARIO DE ANFIBIOS Y REPTILES Y FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO EN LA FINCA LA PRIMAVERA - LAS DELICIAS, MUNICIPIO DE TERUEL ,HUILA-COLOMBIA**, presentado y aprobado en el año 2017 como requisito para optar al título de Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:



Firma:

M.Sc. Angélica Lorena Morales Polanía

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA						
	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO							
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: INVENTARIO DE ANFIBIOS Y REPTILES Y FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO EN LA FINCA LA PRIMAVERA - LAS DELICIAS, MUNICIPIO DE TERUEL, HUILA-COLOMBIA

AUTOR: ANGÉLICA LORENA MORALES POLANÍA

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Morales Polanía	Angélica Lorena

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Brand Prada	Mijael

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2017

NÚMERO DE PÁGINAS: 79

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías X Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas X Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
 Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: PDF

MATERIAL ANEXO:.. no aplica

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*): no aplica

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA						
	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO							
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español	Inglés
1. Anfíbios	Amphibians
2. Reptiles	Reptiles
3. Huila	Huila
4. Plan de manejo	Management plan
5. Inventario	Inventory

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El proyecto se realizó en la finca La Primavera - Las Delicias, en la cuenca baja del Río Pedernal (Teruel, Departamento del Huila) y tuvo como objetivo principal realizar un inventario de los anfibios y reptiles y formular un plan de manejo para su conservación y aprovechamiento.

Teniendo en cuenta la metodología de Angulo et al. (2006), se realizaron 19 salidas de campo, con exploraciones diurnas y nocturnas, inspecciones en el hábitat y el microhábitat de los anfibios y reptiles (vegetación, hojarasca, rocas, troncos, cuerpos de agua), a partir de las cuales se determinaron 7 puntos de muestreos: quebrada Los Anturios, quebrada Las Frutas, cacaotera y platanera, carretera vía Teruel – Íquira, lagos y casa, quebrada Peñascos y bosque Las Delicias. Estas se realizaron en épocas de verano (Junio, Agosto) y lluvia (Abril, Octubre, Noviembre, Diciembre), siendo la última la condición climática en que la herpetofauna es más activa (Ramírez, 2004). Se realizó la observación y captura de ejemplares para efectuar los registros fotográficos respectivos, y posterior liberación de los mismos en el lugar de captura.

A partir de la información recolectada en las salidas de campo se realizó el inventario de los anfibios y reptiles presentes en la finca, obteniéndose en total 20 taxones, de los cuales 10 son anfibios pertenecientes a las familias Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae y Microhylidae, y 10 reptiles de las familias Colubridae, Elapidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae e Iguanidae.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The project was carried out in La Primavera - Las Delicias farm, in the lower basin of the Pedernal River (Teruel, Department of Huila) and its main objective was to make an inventory of amphibians and reptiles and draw up a management plan for their conservation and exploitation.

The methodology of Angulo et al. (2006) was taken into account and for that reason nine field outputs during the day and night explorations, inspections of amphibians and reptiles (vegetation, litter, rocks, logs, bodies of water) habitats and microhabitats, from which they were determined seven samples such as: Los Anturios ; Las Frutas stream, cocoa and banana, Teruel - Íquira road , lakes and the main house, Quebrada Cliffs and Las Delicias forest. It happened in Summer (June, August) and rains (among April, October, November, December), the latter being the climatic condition in which the herpetofauna is more active (Ramírez, 2004). The observation and capture of specimens were respective recorded and afterthat the release of them at the same places were caught.

From that information collected in the field exits the inventory of amphibians and reptiles which were on the farm was obtained, obtaining in total 20 taxa, of which 10 are amphibians belonging to the families Bufonidae,

Vigilada mieducación

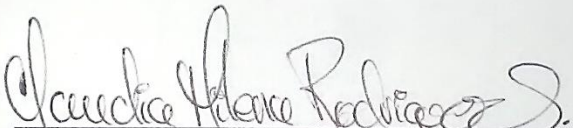
La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

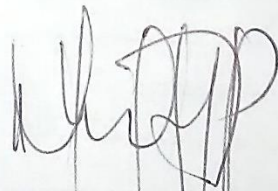
	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae and Microhylidae and 10 reptiles of the families Colubridae, Elapidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae and Iguanidae.

APROBACION DE LA TESIS


JURADO: Ph.D ALFREDO OLAYA AMAYA


JURADO: M Sc CLAUDIA MILENÁ RODRIGUEZ


DIRECTOR: MTE MIJAEL BRAND PRADA

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

**INVENTARIO DE ANFIBIOS Y REPTILES Y FORMULACIÓN DE UN PLAN DE
MANEJO BÁSICO EN LA FINCA LA PRIMAVERA - LAS DELICIAS, MUNICIPIO DE
TERUEL HUILA-COLOMBIA**



ANGÉLICA LORENA MORALES POLANÍA

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA
2017**

**INVENTARIO DE ANFIBIOS Y REPTILES Y FORMULACIÓN DE UN PLAN DE
MANEJO BÁSICO EN LA FINCA LA PRIMAVERA - LAS DELICIAS, CUENCA BAJA
DEL RÍO PEDERNAL, TERUEL - HUILA**

ANGÉLICA LORENA MORALES POLANÍA

**Tesis de grado presentada como requisito para optar el título de Magister en
Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos**

**Director
Magister MIJAEL BRAND PRADA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA
2017**

NOTA DE ACEPTACIÓN

JURADO: Ph.D ALFREDO OLAYA AMAYA

JURADO: M Sc CLAUDIA MILENA RODRIGUEZ

DIRECTOR: MTE MIJAEL BRAND PRADA

Neiva, diciembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

Los Docentes de la Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos que son ejemplo de compromiso y colaboración.

Mi familia, quienes me han apoyado en todos los proyectos que he desarrollado, tanto personales como educativos.

Mario Vargas, Carmen Cecilia Ángel, Mateo Vargas y Felipe Vargas por su compañía y colaboración en los muestreos.

CONTENIDO

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.1 Formulación del problema.....	4
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 Objetivo general	6
3.2 Objetivos específicos	6
4. JUSTIFICACIÓN.....	7
5. MARCO REFERENCIAL	8
5.1 Antecedentes de la investigación	8
5.2 Marco teórico	11
6. METODOLOGÍA	14
6.1 Área de estudio	14
6.2 Diseño muestral	18
6.2.1 Recopilación de información:.....	18
6.2.2 Tipo de muestreo:.....	18
6.2.3 Periodo de muestreo:	18
6.2.4 Captura de individuos:	18
6.2.5 Procesamiento de información:	19
6.3 Reconocimiento del terreno e identificación de zona de muestreo	19
6.4 Medición de densidad poblacional	20
6.5 Identificación, valoración y descripción de potencialidades y problemas para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias	21
6.6 Formulación del plan de manejo	22
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
7.1 Inventario de herpetos.....	23
7.2 Potencialidades y problemas para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en la finca La Primavera - Las Delicias	30
7.2.1 Potencialidades o condiciones favorables para la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos	30

7.2.2	Problemas que desfavorecen la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos.....	31
7.3	Análisis retrospectivo y prospectivo de la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos en la finca La Primavera Las Delicias	32
7.3.1	Escenario del pasado (Ep), de 1970 a 2007.....	32
7.3.2	Escenario actual o contemporáneo (Ea), de 2008 a 2018.....	33
7.3.3	Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef), de 2019 a 2030	34
7.3.4	Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2019 a 2030	35
7.3.5	Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg,), de 2019 a 2030	36
7.4	Plan de manejo para la conservación y aprovechamiento de herpetos en la finca La Primavera - Las Delicias	37
7.4.1	Objetivos del plan de manejo	37
7.4.2	Hipótesis.....	38
7.4.3	Programas y proyectos.....	40
7.4.4	Perfil de proyecto.....	43
8.	CONCLUSIONES	48
9.	RECOMENDACIONES.....	49
10.	LITERATURA CITADA	50
	ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sitios de muestreo en la finca La Primavera – Las Delicias.....	19
Tabla 2. Listado de herpetos encontrados en la finca La Primavera - Las Delicias	25
Tabla 3. Número de géneros y especies por familia de anfibios y reptiles	27
Tabla 4. Densidad poblacional según puntos de muestreo	29
Tabla 5. Lista de Especies de anfibios y reptiles de la de la finca La Primavera – Las Delicias con algún grado de amenaza nacional y/o global y endemismo.....	29
Tabla 6. Jerarquización de potencialidades favorables para los anfibios y reptiles	30
Tabla 7. Jerarquización de problemas para los anfibios y reptiles.....	31
Tabla 8. Objetivos del plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles.....	38
Tabla 9. Hipótesis del plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles.....	39
Tabla 10. Lista de proyectos por hipótesis.....	41
Tabla 11. Lista de programas y proyectos del plan de manejo	42
Tabla 12. Cronograma del proyecto.....	46
Tabla 13. Presupuesto del proyecto	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Panorámica finca La Primavera – Las Delicias.	14
Figura 2. Detalles de los límites y ubicación geográfica de la finca La Primavera - Las Delicias.....	14
Figura 3. Cobertura vegetal existente en la finca La Primavera - Las Delicias. (Munar et al., 2009).	15
Figura 4. Áreas de cobertura vegetal y paisaje y fuentes hidrográficas de la finca La Primavera - Las Delicias.....	17
Figura 5. Sitios de muestreo en la finca La Primavera – Las Delicias	20
Figura 6. Diversidad de especies por familias de anfibios y reptiles presentes en La Primavera – Las Delicias.....	28
Figura 7. Flujograma de influencia-dependencia de potencialidades formuladas para anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias	30
Figura 8. Flujograma de influencia-dependencia de problemas para anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias	32
Figura 9. Escenario del Pasado, finca La Primavera-Las Delicias	33
Figura 10. Escenario del Presente, Finca La Primavera-Las Delicias	34
Figura 11. Escenario del futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas”	35
Figura 12. Escenario de futuro pesimista o catastrófico	36
Figura 13. Escenario de futuro gestionado y concertado finca La Primavera-Las Delicias	37
Figura 14. Ubicación de los reservorios	46

RESUMEN

El proyecto se realizó en la finca La Primavera - Las Delicias, en la cuenca baja del Río Pedernal (Teruel, departamento del Huila) y tuvo como objetivo principal realizar un inventario de los anfibios y reptiles y formular un plan de manejo básico para su conservación y aprovechamiento.

Teniendo en cuenta la metodología de Angulo *et al.* (2006), se realizaron 19 salidas de campo, con exploraciones diurnas y nocturnas, inspecciones en el hábitat y el microhábitat de los anfibios y reptiles (vegetación, hojarasca, rocas, troncos, cuerpos de agua), a partir de las cuales se determinaron 7 puntos de muestreos. Estas se realizaron en épocas de verano (Junio, Agosto) e invierno (Abril, Octubre, Noviembre, Diciembre), siendo la última la condición climática en que la herpetofauna es más activa (Ramírez, 2004). Se realizó la observación y captura de ejemplares para efectuar los registros fotográficos respectivos, y posterior liberación de los mismos en el lugar de captura.

A partir de la información recolectada en las salidas de campo se realizó el inventario de los anfibios y reptiles presentes en la finca, obteniéndose en total 20 taxones, de los cuales 10 son anfibios pertenecientes a las familias Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae y Microhylidae, y 10 reptiles de las familias Colubridae, Elapidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae e Iguanidae. De los individuos identificados, el hallazgo de *Rhinella "typhonius"*, *Colostethus palmatus*, *Cochranella susatamai* y *Dendrobates truncatus*, constituyen un registro muy importante, ya que la primera es una especie poco estudiada (Romero *et al.*, 2008a,b), la segunda y tercera son endémicas de los Andes de Colombia (Bernal *et al.*, 2005) y la última es endémica de Colombia.

Para la formulación del plan de manejo se siguió la metodología planteada por Olaya (2003, 2010), en la cual se enuncian las potencialidades y los problemas para la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos en la finca. Teniendo las potencialidades y los problemas, estos fueron analizados de conformidad con los siguientes escenarios en el tiempo: escenario del pasado (Ep), de 1.970 a 2.007; escenario actual o contemporáneo (Ea), de 2.008 a 2.018; escenario de futuro de tendencias actuales o "de los mismos con las mismas", (Ef), de 2.019 a 2.030; escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2.019 a 2.030 y escenario de futuro gestionado y concertado (Eg), de 2.019 a 2.030.

Con base en las potencialidades, los problemas y el escenario de futuro gestionado y concertado (Eg,) se formuló el plan de manejo que contiene 5 objetivos, 5 hipótesis y 15 proyectos que fueron agrupados en los siguientes programas: Corredor biológico, senderismo, protección y regeneración natural (Pg₁), Investigación (Pg₂), Educación (Pg₃), Reproducción en cautiverio (Pg₄) y Efectos antrópicos sobre los herpetos (Pg₅). A partir de la información anterior, se planteó el perfil de proyecto "Construcción de reservorios de agua para anfibios y reptiles", donde se describe la forma en que se construirán los reservorios y la ubicación de los mismos, además del cronograma, presupuesto y alcance del objetivo del proyecto.

Palabras Claves: Inventario, Anfibios, Reptiles, Finca La Primavera – Las Delicias, Plan de Manejo.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia como país megadiverso mantiene una amplia diversidad de anfibios y reptiles, y ocupa el segundo y cuarto puesto respectivamente, entre los países con mayor diversidad de estos dos grupos (Minambiente, 2014; Morales *et al.*, 2015). La riqueza de anfibios alcanza las 803 especies (Acosta y Cuentas, 2016), lo que representa un 14% aproximadamente de la diversidad global, y la riqueza de los reptiles colombianos representa el 6% aproximadamente de la diversidad global con un número de especies que llega a 593 (Uetz y Hošek, 2013; Morales *et al.*, 2015).

La herpetofauna es el grupo compuesto por los anfibios y los reptiles en un sentido amplio, pero excluyendo a las aves; aunque estos dos grupos no están relacionados evolutivamente se tratan como un grupo conjunto debido a algunas similitudes ecológicas, como la sensibilidad a la temperatura, las mismas fuentes de alimento y hábitats idénticos; lo cual facilita el estudio de ambos grupos mediante las mismas técnicas de muestreo (Vitt y Caldwell, 2014, Suarez y Alzate, 2014).

Algunos aspectos como riqueza de especies, rangos de distribución, estatus de amenaza, entre otros, son desconocidos a nivel local en muchas áreas y departamentos del país (Castro y Vargas, 2008), razón por la cual se hace necesario actualizar los listados taxonómicos de las regiones adicionando la mayor cantidad de información posible (Belamendia, 2010).

Los anfibios y los reptiles son dos de los principales grupos de fauna que a nivel mundial, llaman la atención por la velocidad a la que se extinguen, lo cual ha sido interpretado nuevamente como consecuencia de los grandes cambios operados por el hombre sobre su entorno (Alford y Richards 1999; Gibbons *et al.*, 2000; Lynch y Renjifo, 2001; Collins y Storer 2003; Pounds *et al.*, 2006; Andrade, 2011; Méndez, 2014). Por consiguiente, es importante tener conocimiento sobre la diversidad biológica del país y su distribución específicamente en el municipio de Teruel, departamento del Huila, con el fin de obtener información base para el desarrollo de propuestas de conservación de anfibios y reptiles y la identificación de diversas problemáticas que aquejan estos grupos por la pérdida de cobertura vegetal, como consecuencia de las diversas actividades humanas (ocupación, actividades agropecuarias y mineras, entre otras).

Lo anterior, permite plantear procesos de recuperación, a través de la formulación de un plan de manejo, en donde se plantean acciones y propuestas encaminadas a corregir, mitigar y prevenir las amenazas generadas por las actividades humanas, propendiendo por la conservación y aprovechamiento sostenible de estos organismos.

La finca la Primavera - las Delicias al encontrarse en una zona de transición de valle cálido y las laderas de la cordillera central, presenta características fisiográficas y paisajísticas representativas de dos zonas de vida de bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque húmedo premontano transición cálida (bh-PMΔc) (Tovar, 2012), por tal razón, las comunidades biológicas encuentran allí áreas de refugio e interacción ecológica.

Es así como el presente documento recopila, a través de un listado taxonómico, la información existente de anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias, municipio de Teruel, del departamento del Huila, Colombia, y aporta información sobre la riqueza de la herpetofauna en este departamento, de utilidad para futuros estudios ecológicos, biogeográficos y lineamientos de planes de manejo y conservación. Adicionalmente, este inventario representa la línea base para el proyecto de conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad desarrollado por el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Formulación del problema

Los anfibios y reptiles son considerados valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres, además de brindar valor cultural y económico significativo a la sociedad humana (Blaustein y Wake, 1990; Grendard, 1994; Stebbins y Cohen, 1995; Reaser y Galindo, 1999; Gardner *et al.*, 2007; Cáceres y Urbina, 2009). (Anexo A). Pero a pesar de presentar las anteriores bondades, hoy en día las actividades antrópicas están conduciendo a una crisis global de la biodiversidad, en especial la relacionada con la herpetofauna.

Lo que es innegable es que los anfibios, y en gran medida también los reptiles, presentan algunas características que los hacen más vulnerables que otros grupos de vertebrados a las alteraciones ambientales. Los primeros, por ejemplo, están muy influenciados por problemas ambientales, y por tanto, son considerados como buenos bioindicadores debido a su fisiología, (piel permeable a los agentes químicos), ciclos biológicos (fase terrestre y acuática), y complejas interacciones en los ecosistemas. Los anfibios y reptiles están estrechamente ligados a sus hábitats y biotopos debido a su escasa movilidad, lo que les hace especialmente sensibles a cambios locales concretos que impliquen la destrucción, alteración o contaminación de los mismos (Lynch, 2006; Pérez, 2010).

Aunque es evidente que la pérdida del hábitat natural representa, en general, la principal causa de desaparición de la fauna silvestre, el problema es más grave en el caso de los anfibios y reptiles por los motivos antes mencionados. Así, los problemas más graves para la herpetofauna, son la destrucción directa, alteración y contaminación de sus hábitats naturales, y en especial de los medios acuáticos empleados en la reproducción en el caso de los anfibios. (Anexo B; Blaustein y Wake, 1995; Stebbins y Cohen, 1995; Reaser 1996).

En el Huila existen escasos estudios sobre anfibios y reptiles, pero se sabe por diferentes fuentes que en algunas áreas protegidas e intervenidas existen herpetos que requieren ser estudiados para iniciar procesos de conservación para las especies respectivas. Así por ejemplo, en la cuenca baja del río Pedernal el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC) decidió desarrollar el proyecto “Conservación y aprovechamiento sostenible de flora, fauna, agua y paisaje natural en fincas aledañas a las cuencas bajas de las quebradas La Cañada y Beberrecio, tributarias del río Pedernal, Huila, Colombia”.

La parte de anfibios y reptiles de este proyecto se desarrolló como tesis de grado, cuyos resultados se sustentan en el presente documento. De manera específica, el trabajo se realizó en los predios La Primavera – Las Delicias que se localiza en la cuenca baja de las quebradas La Cañada y Beberrecio. En esta zona existen áreas en donde los anfibios y reptiles son sensibles al deterioro del hábitat por la presencia de actividades ganaderas. Por tal razón, los propietarios han implementado un manejo agroecológico de los

recursos de la finca, de tal manera que se disminuya al máximo los efectos negativos que se puedan generar sobre los herpetos.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, dicha tesis de grado se realizó con el propósito de ofrecer respuesta satisfactoria a las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles especies de anfibios y reptiles se encuentran presentes en la finca La Primavera - Las Delicias y cuáles de ellas son endémicas y/o sensibles?

¿A partir de los resultados obtenidos cuál podría ser el plan de manejo básico para la conservación y aprovechamiento sostenible de los herpetos?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Realizar un inventario de los anfibios y reptiles presentes en la finca La Primavera - Las Delicias, en la cuenca baja del río Pedernal (Teruel, Departamento del Huila) y formular un plan de manejo básico para su conservación y aprovechamiento.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar las especies de anfibios y reptiles presentes en la finca La Primavera – Las Delicias.
- Establecer las especies sensibles por endemismo y amenaza de la zona de estudio.
- Formular un plan de manejo básico para la conservación y aprovechamiento sostenible de la herpetofauna de la zona de estudio.

4. JUSTIFICACIÓN

Como parte de la crisis de la biodiversidad general, muchas poblaciones de anfibios y reptiles han decrecido y sufrido reducciones en distribución (Blaustein y Wake, 1995; Stebbins y Cohen, 1995; Reaser, 1996; Rueda *et al.*, 2004). La primera alarma hacia la aparente disminución mundial de las poblaciones de anfibios y reptiles se presentó durante el Primer Congreso Mundial de Herpetología en Inglaterra en 1989. En esa reunión, los participantes presentaron documentos científicos e intercambiaron relatos personales sobre la disminución y desaparición de anfibios y reptiles. Con base en la información compartida en esta y otras reuniones subsecuentes, los investigadores llegaron a la conclusión que, el número, severidad y extensión geográfica de los reportes indicaban que la situación debía comunicarse y abordarse como una potencial crisis ambiental (Blaustein y Wake, 1990; Reaser, 1996).

Teniendo en cuenta lo plateado anteriormente, una de las finalidades de esta investigación es obtener un inventario de anfibios y reptiles para la protección y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas con alternativas que conduzcan a fortalecer la conciencia ecológica.

Además, con la información recolectada en este trabajo se contribuye a desarrollar y apoyar proyectos orientados a inventariar, caracterizar y conservar los ecosistemas estratégicos del Huila, como lo realizó el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), con su proyecto “Conservación y aprovechamiento sostenible de flora, fauna, agua y paisaje natural en fincas aledañas a las cuencas bajas de las quebradas La Cañada y Beberrecio, tributarias del río Pedernal, Huila, Colombia” donde a partir de varios trabajos de grado y de los resultados de esta tesis se generan propuestas de conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos. Además, se contribuye a las actividades agroecológicas que el propietario de la finca desee realizar, como por ejemplo, formular y ejecutar proyectos de conservación y educación, para lo cual se debe contar con una mínima información para que el finquero pueda llevar a cabo sus proyecciones. Finalmente, este trabajo va a servir de base a posibles estudios afines que se deseen realizar en el Departamento.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Antecedentes de la investigación

En términos biológicos, Colombia está considerada como uno de los países más ricos del planeta. Su alto endemismo y concentración de especies son inigualados en el mundo entero y su riqueza biológica es sobrepasada únicamente por Brasil, un país con una superficie siete veces mayor. La variedad de ecosistemas en el territorio colombiano comprende hábitats desde páramos y laderas andinas hasta selvas tropicales, humedales, llanuras y desiertos. Esta variedad de ecosistemas intensifica la riqueza biológica colombiana, la cual se calcula en 10% del total de especies del planeta (Medem, 1968; Sánchez *et al.*, 1995; Ruiz *et al.*, 1996; Urbina y Londoño, 2003; Gómez *et al.*, 2017).

En cuanto a la herpetofauna, Colombia posee uno de los patrimonios naturales más diversos de La Tierra, una extraordinaria fauna de anfibios estimada en 803 especies, siendo 367 endémicas (Rueda *et al.*, 2004; Young *et al.*, 2004), cifras que ubica al país en el segundo renglón en riqueza de esta clase de vertebrados en el mundo, después de Brasil (Young *et al.*, 2004). Algunos autores consideran que esa amplia variedad es el producto de la gran gama de características geográficas, climáticas y orográficas presentes en el país, las cuales han generado una amplia heterogeneidad de hábitats óptimos para los anfibios (Ruiz *et al.* 1996; Acosta *et al.*, 2006; Rueda *et al.*, 2004, Gómez *et al.*, 2017). Según Rueda *et al.*, (2004), Colombia tiene 48 especies amenazadas, 26 en peligro, 14 en peligro crítico y 8 vulnerables. Entre las principales amenazas que atentan contra las poblaciones de anfibios en Colombia se encuentran la destrucción y fragmentación de los hábitats naturales, la sobreexplotación e introducción de especies exóticas, contaminación, cambio climático e incremento de la radiación ultravioleta (Chaves y Arango, 2006; Vejarano, 2008; Andrade, 2011, Gómez *et al.*, 2017).

Para el caso de los reptiles, se han descrito 593 especies, de las cuales 115 son endémicas, lo que indica que Colombia es el cuarto país más rico en biodiversidad, de estas, según el Libro Rojo de especies amenazadas de reptiles de Colombia (Rueda *et al.*, 2004; Morales *et al.*, 2015); 25 de las especies están amenazadas así: (EN) en peligro 10 especies, (CR) en peligro crítico 8 especies y (VU) vulnerable 7 especies. Las causas de estas amenazas son la sobreexplotación, la caza, la fragmentación de las poblaciones y la pérdida del hábitat (Andrade, 2011).

Algunas publicaciones han compilado la información sobre la herpetofauna presente en Colombia (Pérez y Moreno, 1988; Sánchez *et al.*, 1995; Ruiz *et al.*, 1996; Acosta, 2005; Cáceres y Urbina, 2009; Galván y De La Oz, 2009; Morales *et al.*, 2015) sin embargo, aún existen vastas zonas sin estudiar adecuadamente, por lo cual los rangos de distribución de muchas especies son aún imprecisos o limitados a los pocos individuos colectados en la localidad respectiva (Castro y Vargas, 2008). Además, del descubrimiento de nuevas especies y los cambios taxonómicos recientes (Faivovich *et al.*, 2005; Frost *et al.*, 2006; Grant *et al.*, 2006; Heinicke *et al.*, 2007) se hace necesario actualizar los listados de las especies de anfibios y reptiles en las diferentes áreas del país (Castro y Vargas, 2008).

El reporte de nuevas especies de anfibios y reptiles incrementó drásticamente durante la segunda mitad del siglo XX, describiéndose en este lapso cerca del 67% de todas las especies actualmente conocidas para el país. Federico Medem (1968) realizó una importante recopilación donde se registran 208 especies de anfibios y 416 especies de reptiles en su artículo “El Desarrollo de la Herpetofauna en Colombia”. Cochran y Goin (1970) reportan 212 especies de anuros colombianos en su publicación “Frogs of Colombia”. Sánchez *et al.* (1995) realizaron una recopilación donde registraron 475 especies de reptiles. Ruiz *et al.* (1996) publican un listado con 540 especies de Anuros. Acosta (2017) presenta una lista de 809 especies de anfibios reportadas hasta julio de 2017.

Algunos aspectos biogeográficos de la fauna anfibia colombiana son tratados por Lynch *et al.* (1997), donde se señala a la región andina como el lugar de mayor diversidad de especies de anuros en el país (cerca del 60% de las especies descritas). Al interior de esta región las zonas medias y altas de las tres cordilleras son las áreas mejor conocidas, en especial las cordilleras Central y Oriental, donde en los últimos años se han enfocado las investigaciones (Acosta, 2005; Cushman, 2006).

No obstante, aún existen algunas incógnitas respecto a la diversidad y la distribución de los anfibios en muchas regiones geográficas del país. Este fenómeno es producto de factores como la existencia de colecciones que hasta el presente no han sido reportadas en la literatura y la ausencia de inventarios sistematizados en zonas inexploradas científicamente (Acosta, 2005).

Un problema adicional al conocimiento de los anfibios en Colombia está relacionado con la existencia de especies que son conocidas únicamente de su localidad típica, sin que esto necesariamente refleje su verdadera distribución; es decir, la ausencia de registros de estas especies en otras localidades no es evidencia suficiente para decir que se trata de especies endémicas o con distribuciones altamente restringidas (Acosta, 2005; Romero *et al.*, 2008a,b; Beirne y Whitworth, 2011).

Se puede considerar a Colombia como un país con una alta proporción de especies endémicas de anfibios (Acosta, 2005). A nivel nacional, la región Andina alberga mayor número de especies con distribución restringida (por lo menos en lo que se refiere a las zonas por encima de los 500 m), seguida por la Región Pacífica y la Amazonía (Lynch *et al.*, 1997; Acosta, 2005).

En este contexto, para Bufonidae se conocen estudios de los géneros *Atelopus*, *Andinophryne*, *Bufo*, *Osornophryne* y *Ramphophryne*. En cuanto a Centrolenidae se puede considerar que es una de las familias más ampliamente estudiadas por Ruiz y Lynch en la década del noventa. Sobre Dendrobatidae se conocen estudios de *Dendrobates*, *Minyobates*, *Phylllobates* y *Colostethus*. Con relación a Hylidae, se han desarrollado trabajos sobre *Gastrotheca*, *Hyla* y *Scinax*. Para Leptodactylidae se ha investigado el género *Eleutherodactylus*, que reviste particular interés por su diversidad y por ser (al igual que Centrolenidae) uno de los más estudiados por Lynch desde 1970. *Eleutherodactylus* se reconoce como el género con el mayor número de especies a nivel

global, y del cual se reportan para Colombia 210 especies. Otros géneros estudiados de Leptodactylidae son *Geobatrachus* y *Pleuroderma*. En cuanto a Microhylidae, Pipidae, Pseudidae y Ranidae se conocen al menos estudios básicos sobre su taxonomía y sistemática. Con respecto a las familias restantes de anfibios, como Plethodontidae (Caudata), no se conocen estudios actualizados, y de las familias Caeciliidae, Rhinatrematidae y Typhlonectidae (Acosta, 2005; Ardila y Acosta, 2000), pertenecientes al orden Gymnophiona, existe tan sólo un estudio preliminar (Lynch, 1999).

Respecto a los reptiles, los estudios se han enfocado a realizar inventarios de especies y solo algunos trabajos en el país abordan el tema de la pérdida del hábitat y la perturbación antropogénica (Vargas y Bolaños, 1999; Taylor *et al.*, 2002; Urbina y Londoño, 2003). Vargas y Bolaños (1999) encontraron que la composición y estructura de la comunidad de reptiles en selvas varía notablemente entre los hábitats boscosos y los cultivos, siendo estos últimos los que más especies alberga; Urbina y Londoño (2003), determinaron que la distribución de las especies en áreas abiertas (*Boa constrictor*, *Basiliscus galeritus* y *Ameiva bridgesii*) se encuentra fuertemente asociada a la temperatura del hábitat, mientras que las especies de áreas selváticas se encuentran relacionadas con la cobertura vegetal (dosel, arbustiva y herbácea) y la humedad relativa; finalmente Urbina *et al.* (2008), identificaron que en las selvas existe una relación dinámica entre el uso de hábitats con diferente grado de perturbación antropogénica por parte de las serpientes y la temporada climática del año.

Para el caso del Huila se han realizado algunos estudios enfocados a inventariar herpetos. En La Tatacoa se encontraron unos pocos reptiles entre los que están lagartos del género *Anolis*, iguanas (Iguanidae) serpientes principalmente denominadas cazadoras (Familia Colubridae) y algunas venenosas como cascabel (*Crotalus*), coral (*Micrurus*) y mapaná (*Bothrops*) (Olaya *et al.*, 2001). Acosta (2012) identificó 29 especies de anfibios pertenecientes a los órdenes Anura y Gymnophiona. Entre los anuros representados se encuentran en un aromobátido, tres bufónidos, un centrolénido, un craugastórido, dos dendrobátidos, nueve hílidos, dos leiupéridos, cuatro leptodactílidos, dos microhílidos y un ránido. Para las caecílias (Gymnophiona), son reconocidas tres especies pertenecientes a las familias Caeciliidae, Siphonopidae y Typhonectidae. Los grupos de mayor dominancia pertenecen a las familias Hylidae y Leptodactylidae.

En el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, Alberico *et al.*, (2005), hicieron un estudio preliminar de fauna y registraron la presencia de serpientes de las familias Colubridae (*Leptodeira annulata*) y Elapidae (*Micrurus mipartitus*), una especie del orden Crocodylia (*Caiman crocodilus fuscus*) y varias especies del orden Sauria, a saber: *Gonatodes albogularis* y *Thecadactylus rapicauda* (Gekkonidae), *Ameiva ameiva* y *Cnemidophorus lemniscatus* (Teiidae) y *Anolis aurata* (Polychrotidae).

Para la clase anfibios, Alberico *et al.*, (2005) encontraron individuos de diferentes especies, tales como el sapo *Bufo marinus* (Bufonidae), la rana de cristal *Cochranella susatamai* (Centrolenidae), *Scinax ruber* y la rana platanera *Hyla crepitans* (Hylidae); *Leptodactylus bolivianus*, *L. colombiensis*, *L. fuscus*, y *L. fragilis* (Leptodactylidae); la rana perita *Relictivomer pearsei* (Microhylidae), *Rana vaillanti* (Ranidae) y la cecilia o culebra ciega *Caecilia thompsoni* (Caeciliidae). Los registros de *Caecilia thompsoni* y *Cochranella*

susatamai son considerados los primeros registros para el Departamento del Huila, ampliándose así la distribución de estas especies al sur del país.

Además de los citados anteriormente, en la cuenca baja del río Baché se han observado lagartijas del género *Anolis*, así como serpientes de los géneros *Crotalus* (cascabel), *Bothrops* (equis), *Micrurus* (coral) y otras serpientes que se conocen localmente con los nombres de falsa coral, cazadora y bejuca (Ávila y Carmona, 2002).

Sobre la cuenca del río Las Ceibas se reportan las ranas *Hyla* sp., *Gastrotheca andaquiensis* y *Ostrocephalus buckley*, el sapo *Bufo* sp., las culebras cascabel (*Crotalus durissus*), talla equis (*Bothrops* sp.), coral (*Micrurus* sp.) y cazadora (*Chiranius monticola*), así como la lagartija *Anolis huilae*, la iguana *Iguana* sp y lagartos de la familia Gekkonidae (Olaya et al., 2005a).

En La Siberia, estrella fluvial de la subregión norte huilense, los reptiles que se encuentran corresponden a algunas culebras venenosas como las víboras (*Bothrops* sp.) y corales (*Micrurus* sp.), pero en un alto porcentaje no son venenosas como las llamadas cazadoras (familia Colubridae), aunque algunas presentan mimetismo que las hace externamente similares a las corales (Olaya et al., 2005b).

Finalmente, en La Serranía de Las Minas se encuentran principalmente lagartos del género *Anolis* y serpientes de los géneros *Bothrops* y *Micrurus*, además de una gran variedad de anfibios e invertebrados (Sánchez et al., 2005).

5.2 Marco teórico

La palabra anfibio deriva de la raíz griega anfi: doble, bios: vida, que significa “animales de doble vida”, puesto que la mayor parte de las especies habitan principalmente en agua dulce (lugar para aparearse, poner sus huevos y completar su metamorfosis) y parcialmente en tierra. Los anfibios no lograron una vida exclusivamente terrestre ya que entre sus cambios evolutivos, no tienen un huevo protegido contra la pérdida de agua y que se pueda desarrollar en un medio seco. Es decir, por su modo reproductivo y además por las características de su piel mucosa sin escamas, los anfibios quedaron dependiendo en algún momento de su vida de fuentes o de agua o de considerables niveles de humedad para su supervivencia (Acosta, 2005; Vélez, 2006; Plan de ordenación, 2007).

Los anfibios comprenden tres órdenes taxonómicos: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias o ciegas) (Hickman et al., 2001; Rodríguez y Chamizo, 2003; DAMA, 2006).

Los Anuros se caracterizan por tener cuerpo cortos y compactos, una boca y cabeza muy grandes si se comparan con el cuerpo, sus patas delanteras son cortas mientras que las traseras muy largas permitiendo al individuo dar grandes saltos, la piel suele ser lisa y permeable al agua, brillante en las ranas y menos colorida y verrugosa en los sapos, los ojos son saltones y carecen de cola. (Rodríguez y Chamizo, 2003).

Los Caudatos poseen cuerpos y colas alargadas, las patas largas o cortas en función de la especie, cabeza pequeña y los ojos generalmente no son saltones. La cola en los tritones acuáticos está lateralmente aplanada para habilitar al caudado realizar nadidos rápidos. Su piel es lisa y brillante. Son un importante control biológico de muchas plagas para la agricultura y de insectos transmisores de muchas enfermedades, también al ser tan sensibles a cambios en la temperatura son un importante bioindicador ambiental de una región y del planeta (Young *et al.*, 2001; Rodríguez y Chamizo, 2003).

Los Gymnophiona carecen de patas, tienen limitada su capacidad visual, algunas especies son ciegas. Su cuerpo está recubierto de anillos, permitiendo moverse con mayor facilidad. La cabeza es puntiaguda y la cola muy pequeña. El sentido del olfato está muy desarrollado (Rodríguez y Chamizo, 2003).

Por su parte, los reptiles recibe el nombre de Sauropsida, el cual se compone por tres grupos con diferentes orígenes evolutivos y diferencias morfológicas considerables. El grupo que aparentemente se separó primero fue Anapsida, al cual pertenecen las tortugas otros dos grupos se denominaron Diapsida, al que pertenecen los Lepidosaurios o lagartos con escamas y los Archosaurios o lagartos antiguos, al cual pertenecen los cocodrilos, dinosaurios y aves.

La clase Reptilia está compuesta por cuatro órdenes vivientes, Chelonia o Testudinata (tortugas), Crocodylia (caimanes y cocodrilos), Rhynchocephalia y el orden Squamata (lagartos y serpientes).

Las tortugas se caracterizan por tener un rostro corto, ojos y oídos prominentes; carecen de dientes, sus mandíbulas están cubiertas por una funda córnea, el cuerpo está dentro de un caparazón de hueso, la cola es pequeña con relación al tamaño del cuerpo y el cuello es largo. Los cocodrilos presentan un rostro largo, ojos y oídos prominentes, dientes en alvéolos, cola larga y miembros robustos con palmeadura en los dedos pediales. En las serpientes y lagartijas existe mucha variación; las serpientes carecen de miembros, oídos y párpados, mientras que la mayoría de las lagartijas presentan párpados (Lynch y Renjifo, 2001; DAMA, 2006).

Dentro de las características más importantes que revisten los Herpetos está el papel que juegan a nivel ecológico, ya que debido a su condición ectotérmica, permeabilidad tegumentaria y requerimientos específicos de hábitat, son muy dependientes de las condiciones ambientales y considerablemente sensibles a cambios en los ecosistemas (Castro y Kattán, 1991; Blaustein *et al.*, 1994; Manzanilla y Péfaur, 2000; Lynch y Renjifo, 2001; Pough *et al.*, 2004; Vélez, 2005; Vélez, 2006).

Los anfibios son sensibles tanto a cambios ambientales en los cuerpos de agua donde se reproducen y pasan la primera etapa de sus vidas, como en la vegetación que los alberga como adultos (y que sustenta a los insectos y otros animales de que se nutren). La alta sensibilidad de los anfibios hacia factores de alteración (química, biológica o física) de los sitios donde habitan, está ampliamente demostrada en la literatura científica (Blaustein y Wake, 1990; Young *et al.*, 2001). Por su parte, los reptiles son menos

susceptibles que los anfibios a cambios fisicoquímicos ambientales, entre otras cosas debido a que su piel es relativamente impermeable y a que sus huevos disponen de un cascarón, coriáceo o calcáreo. Pero en cambio, son altamente sensibles a cambios sutiles de las comunidades ecológicas de las que forman parte, pues están íntimamente ligados a biomas particulares y a las cadenas tróficas que existen en éstos. Dentro de cada bioma los reptiles -sobre todo las serpientes, lagartos, anfisbenios (culebrillas ciega) y tortugas terrestres- se hallan vinculados con microambientes específicos, con las presas y con los depredadores con los cuales han coexistido por muy largos períodos.

6. METODOLOGÍA

6.1 Área de estudio

La finca La Primavera - Las Delicias se ubica en la zona de transición de valle cálido y las laderas de la Cordillera Central, en la vereda Estambul, al suroccidente del Municipio de Teruel, Departamento del Huila (Figura 1). Cuenta con una extensión de 107 hectáreas y 10.602 m². Los límites (linderos) de la finca son (Figura 2):



1A.

1B.

Figura 1. Panorámica finca La Primavera – Las Delicias.

1A. La Primavera vista suroriente; **1B.** Las Delicias vista noroccidente.

- **Norte:** Bocatoma de acueducto veredal, predios de Marcos Salazar y Claudio Salazar y la Quebrada Beberrecio,
- **Sur:** Vía Teruel – Íquira (vía destapada),
- **Occidente:** Quebrada Beberrecio, dos (2) cascadas (sin nombre), bocatoma canal de riego, predios de Silvano Arias y Pedro Fernández, y
- **Oriente:** Predios de Jaime Pérez, Aníbal Quintero, Rafael Chala y Bernardo Roulle y Bocatoma Quebrada Las Frutas.

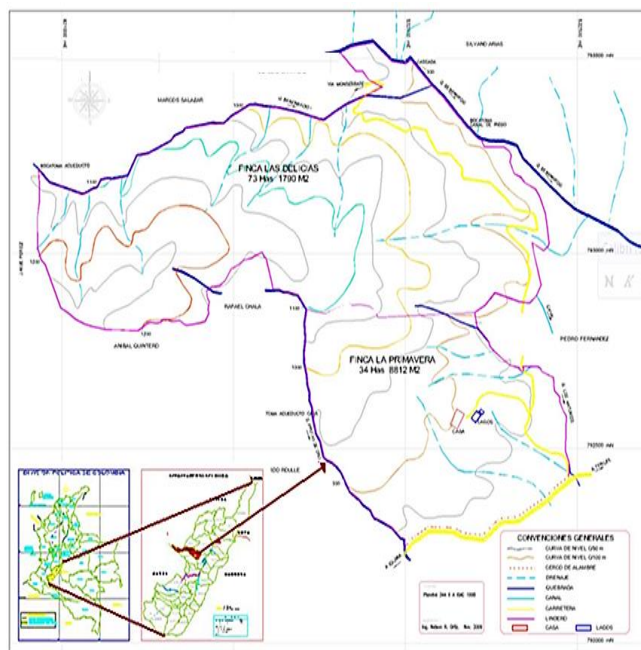


Figura 2. Detalles de los límites y ubicación geográfica de la finca La Primavera - Las Delicias
Fuente: Maestría ecología y gestión de ecosistema estratégicos “Características Geográficas y Geomorfológicas”.

La zona de estudio se clasifica como Clima Cálido Seco (CS) y Clima Medio y Húmedo (MH) (Munar *et al.*, 2009), presenta altitudes entre 900 – 1.150 msnm, con temperatura promedio diaria de 24°C. La precipitación promedio anual es de 1.940,4 mm, donde los suelos bajo estas condiciones climáticas necesitan riego suplementario para lograr buenos rendimientos en los cultivos (IDEAM, 2005; Tovar, 2012).

De acuerdo con el sistema de Holdridge, la finca La Primavera corresponde a bosque seco Tropical (bs-T) y bosque húmedo Premontano (bh-PM). Geomorfológicamente, la zona de estudio se encuentra dentro de la Unidad de Montañas Erosionales sobre Macizo Ígneo-Metamórfico de La Plata, la cual se caracteriza por presentar un relieve abrupto, moderadamente escarpado y muy disectado, con un patrón de drenaje dendrítico a subangular, controlado por fallas y fracturas a lo largo de las cuales se han desarrollado profundos valles en V, con pendientes fuertes y parcialmente suavizados por depósitos de ceniza y materiales coluvio - aluviales derivados de la acción glaciár que llenaron valles sobre el flanco Este de la Cordillera Central (Munar *et al.*, 2009; Angel, 2011).

En la Finca La Primavera- Las Delicias, se presentan 6 tipos de coberturas vegetales (Figura 3) que se describen a continuación (Munar *et al.*, 2009):

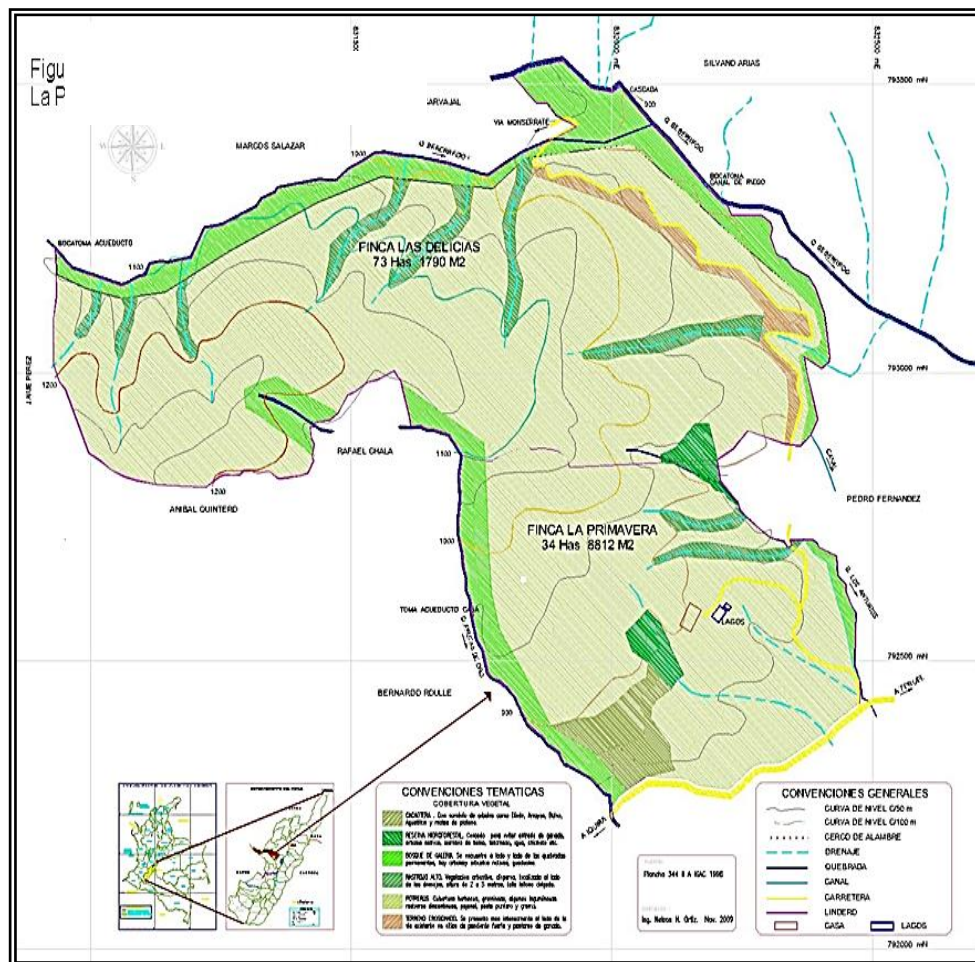


Figura 3. Cobertura vegetal existente en la finca La Primavera - Las Delicias. (Munar et al., 2009).

1. **Zona cacaotera:** presenta un área de 22.217,0 m² (2,1% del área total) con árboles de sombrío como dinde (*Maclura tinctoria*), arrayán (*Luma apiculata*), balso (*Ochroma pyramidale*), aguacatillo (*Persea caerulea*) y plátano (*Musa paradisíaca*) (variedad cuatrosilos o popocho). Esta zona corresponde a un paisaje de cultivos, donde se ha sembrado cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa paradisíaca*) para cubrir el gasto de la finca principalmente (Figura 4A).
2. **Reserva hidroforestal:** Tiene un área de 14.122 m² (1,3% del área total), con cercados para evitar la entrada de ganado, presenta árboles nativos, siembra de balso (*Ochroma pyramidale*), tatamaco (*Bursera tomentosa*), igúa (*Pseudosamanea guachapela*), chicható (*Muntingia calabura*), Matarratón (*Gliricida sepium*) etc. Esta zona corresponde a un bosque en recuperación en forma natural, solo se presentan siembras de cercas vivas como Matarratón (*Gliricida sepium*) y tatamaco (*Bursera tomentosa*) y algo de pasto (Figura 4B).
3. **Bosque de galería:** Presenta un área de 130.805,0 m² (12,1% del área total). Se encuentra a lado y lado de las quebradas permanentes con la presencia de árboles nativos, guadua (*Guadua angustifolia*). En este caso se presenta un bosque protector de cauce en las quebradas Beberrecio, Frutas de Oro y en la parte inferior de la Quebrada Los Anturios (Figura 4C).
4. **Rastrojo alto:** Presenta un área de 119.149 m² (11% del área total) de vegetación arbustiva, dispersa, localizada al lado de los drenajes, con alturas de 2 a 5 metros de talla leñosa delgada. Este paisaje corresponde a matorrales y arbustos que se localizan a lado y lado de los drenajes, evitando la erosión y sirviendo de sombrío para el ganado (Figura 4D).
5. **Potrerros:** Cuenta con un área de 776.149 m² (71,8% del área total), se caracteriza por presentar herbáceas, gramíneas, algunas leguminosas rastreras discontinuas, pajonal, pastos puntero y grama. Esta parte de la finca que es la mayor extensión corresponde a las áreas pecuarias, que se encuentran cubiertas de pasto kikuyo y grama principalmente que sirven de alimento al ganado, en las partes más pendientes se presentan principios de erosión muy leve debido al paso continuo de ganado (Figura 4E).
6. **Terreno erosionado:** Tiene un área de 14.122 m² (1,3% del área total). Se presenta en forma intensa al lado de la vía existente y en sitios de alta pendiente y pastoreo de ganado (Figura 4F).

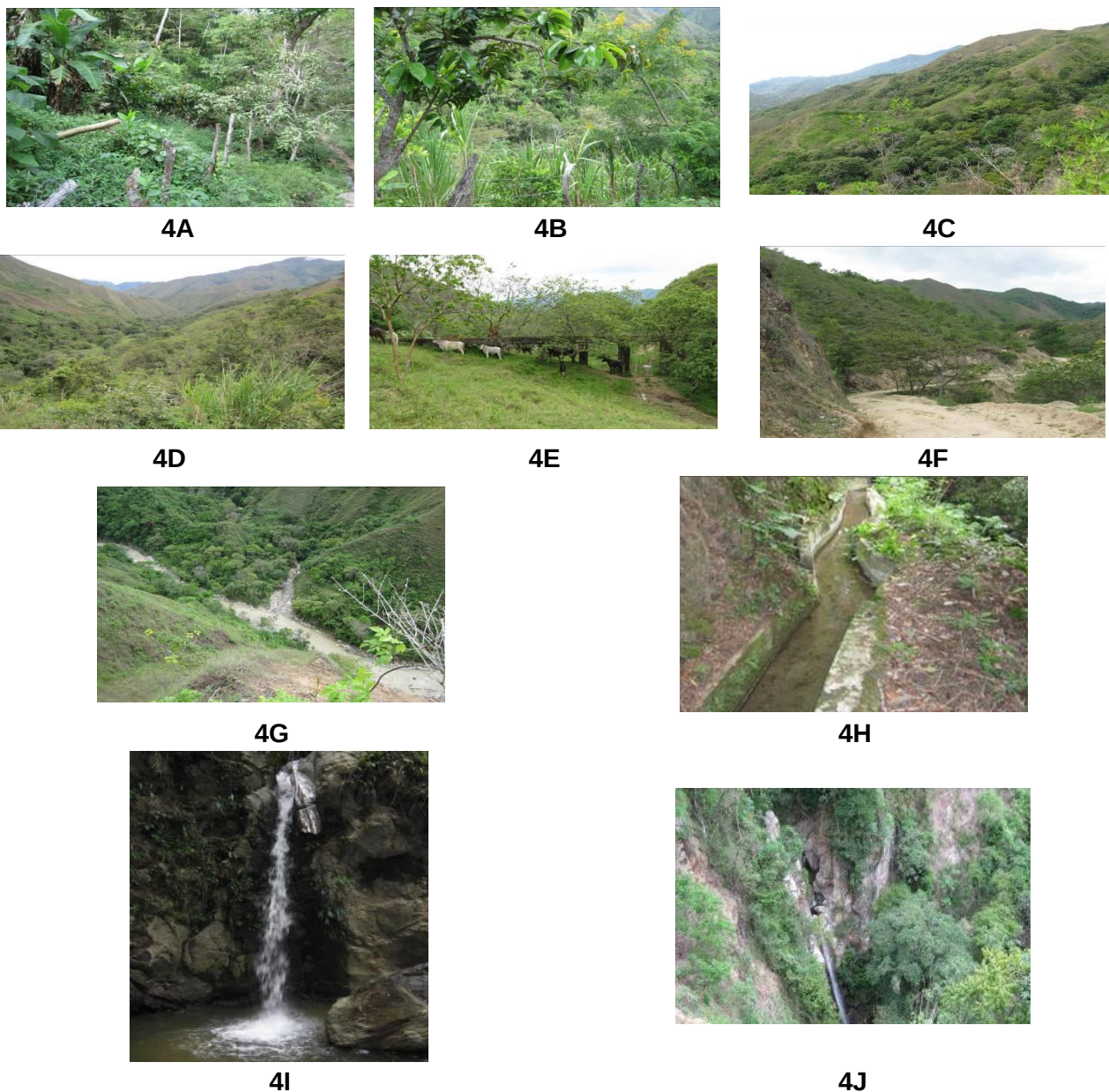


Figura 4. Áreas de cobertura vegetal y paisaje y fuentes hidrográficas de la finca La Primavera - Las Delicias.

4A. Zona cacaotera. Sitio Sur de La Primavera; **4B.** Reserva hidroforestal, sitio suroccidente de La Primavera; **4C.** Bosque de galería, sitio noroccidente de Las Delicias; **4D.** Rastrojo alto, sitio nororiente de Las Delicias; **4E.** Potreros, sitio suroccidente de Las Delicias; **4F.** Terreno erosionado, vía destapada paralela a la quebrada Beberrecio; **4G.** Quebrada Beberrecio y un tributario, sitio suroriente finca La Primavera; **4H.** Canal de riego paralelo a la quebrada Beberrecio, sitio suroriente La Primavera. **4I, 4J.** Cascadas sobre la quebrada Beberrecio, Sitio suroriente La Primavera.

Las fuentes hídricas de las finca La Primavera - Las Delicias corresponden a la Zona Hidrográfica del Municipio de Teruel, el cual pertenece al siguiente sistema hidrográfico, cuenca del río Magdalena: Teruel pertenece al sector de la cuenca alta del río Magdalena:

Subcuenca río Yaguará: con sus microcuencas denominadas río Iquirá y río Pedernal, éstos a su vez bañan a las veredas de La Armenia, río Íquirá, Paraíso y las veredas La Mina, La Floresta, Beberrecio (Figura 4G,H,I, J), Corrales, Pedernal, La María, Gualpí, Sinaí, La Cañada, Cajuchal, Estambul, Monserrate, Las Herreras, Primavera y el casco urbano respectivamente (IDEAM, 2005).

6.2 Diseño muestral

6.2.1 Recopilación de información: Antes de salir a campo se seleccionó y clasificó información de las características físicas, historia de la zona de estudio (uso de la tierra y actividades económicas), también se revisaron bases de datos para la obtención de estudios de herpetos y listas de especies registradas a nivel local, regional y nacional, de tal manera que se pudiese contar con buenos referentes para la ejecución del estudio.

6.2.2 Tipo de muestreo: Siguiendo la metodología de Angulo *et al.* (2006), se realizó el método de inventario completo de especies (búsqueda libre y sin restricciones), con inspecciones en los hábitats y microhábitats (vegetación, hojarasca, rocas, troncos, cuerpos de agua) utilizados por los anfibios y reptiles como lugares de refugio, descanso, reproducción y alimentación; dichas inspecciones fueron diurnas y nocturnas. Se ejecutaron muestreos sistemáticos, es decir, siguiendo un orden en cuanto a tiempo y esfuerzo horas/hombre para determinar el nivel de esfuerzo de los muestreos (Southwood y Henderson, 2000; Moreno y Halfpter, 2001; Vellend, 2001).

6.2.3 Periodo de muestreo: Se realizaron 19 exploraciones de la siguiente forma: Abril 10 y 11 de 2010; Junio 24, 25 y 26 de 2010; Agosto 14 y 15 de 2010; Octubre 1,2 y 3 de 2010; Diciembre 5, 6, 7, 8 y 9 de 2010 y Diciembre 26, 27, 28 y 29 de 2010. Los muestreos se desarrollaron en periodos de verano (Junio, Agosto, Diciembre) e invierno (Abril, Octubre, Noviembre), ya que en esta última se acentúa la diversidad y abundancia de estos grupos y las especies de anfibios y reptiles son más visibles, puesto que inician su actividad reproductora (Ramírez, 2004).

Los muestreos diurnos se realizaron de 08:00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm (Uribe *et al.*, 1999) y los nocturnos de 7:00pm a las 10:00 pm (Casas *et al.*, 1991; Uribe *et al.*, 1999). Se utilizó este método ya que permite obtener el mayor número de especies en el menor tiempo posible (Cárdenas *et al.*, 2014).

6.2.4 Captura de individuos: La captura de individuos se realizó manualmente, los cuales posteriormente fueron fotografiados y liberados en el sitio de la captura (Angulo *et al.*, 2006). En general, a cada ejemplar capturado se le tomaron datos de actividad (diurna, nocturna) y lugar donde fue encontrado (Hernández *et al.*, 2001).

6.2.5 Procesamiento de información: La información registrada en campo, fue complementada con revisión de registros bibliográficos de anfibios y reptiles, visita al Zoológico de Cali, asesoría del profesor Alfredo Olaya Amaya, Manuel Hernando Hernández (Ph.D. Herpetología, Universidad del Tolima) y Mijael Brand Prada. Con esta información se elaboró el listado de los herpetos encontrados en la finca, destacando las introducidas, amenazadas, endémicas. Para la determinación de especies amenazadas se tendrán en cuenta los libros rojos de anfibios y reptiles y UICN (2017).

6.3 Reconocimiento del terreno e identificación de zona de muestreo

Mediante la revisión de un plano topográfico de los predios suministrado por los propietarios, se realizaron recorridos de inspección, con el fin de observar y establecer los sitios adecuados de observación, captura y colecta de herpetos.

Como resultado de esta etapa, se establecieron sitios estratégicos de muestreo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Estado de conservación de la vegetación natural

Las características particulares del paisaje, según gradiente altitudinal y condiciones de cobertura

La accesibilidad

De acuerdo con los criterios anteriores se determinaron 7 puntos de muestreos ubicados dentro de los predios de la finca distribuidos así (Tabla 1 y figura 5):

Tabla 1. Sitios de muestreo en la finca La Primavera – Las Delicias

No.	Lugares de Muestreo	Coordenadas
1	Quebrada los Anturios	0.2° 43' 14.4" N y 0.75°35' 05.1" W, 969 msnm
2	Quebrada las Frutas	0.2° 43' 15.2" N y 0.75°35' 17.1" W, 1000 msnm
3	Cacaotera y platanera	0.2° 43' 04.4" N y 0.75°35' 13.8" W, 943 msnm
4	Carretera vía Teruel – Íquira	02° 43' 9.4" N y 0,75°35' 12.2" W, 900 msnm
5	Lagos y casa	02° 43' 10.4" N y 0,75°35' 04.5" W, 950 msnm
6	Quebrada Peñascos	0.2° 43' 26.7" N y 0.75°35' 09.5" W, 1002 msnm
7	Bosque Las Delicias	0.2° 43' 14.8" N y 0.75°35' 04.7" W, 1115 msnm

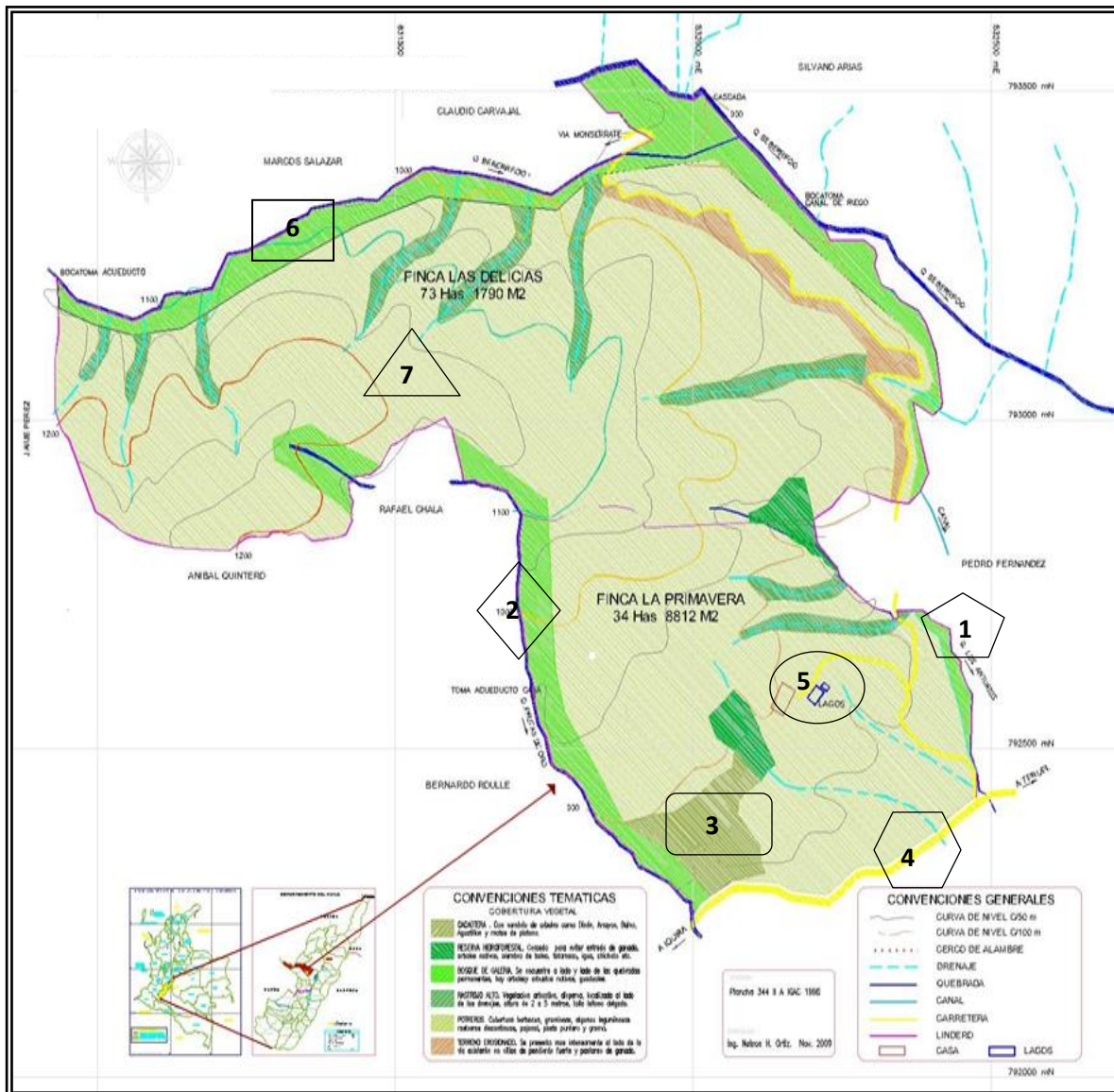


Figura 5. Sitios de muestreo en la finca La Primavera – Las Delicias

6.4 Medición de densidad poblacional

Se refiere al porcentaje que representa el número de especies de una familia en relación al total de especies presentes en la muestra. Para este estudio se determinó este valor teniendo en cuenta los datos de individuos compartidos o coincidentes en cada uno de los sitios de muestreo (Badii *et al.*, 2008).

6.5 Identificación, valoración y descripción de potencialidades y problemas para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias

Las fuentes de información para identificar, valorar y describir las potencialidades y problemas se consiguieron a través de la inspección en terreno, consulta bibliográfica (Manzanilla y Péfaur, 2000; Collins y Storfer, 2003; Bustamante *et al.*, 2005; Cushman, 2006) e información suministrada por los propietarios.

Para realizar la identificación, valoración y descripción de los aspectos positivos y negativos referentes a anfibios y reptiles, se siguió la metodología propuesta por Olaya (2003, 2010), la cual se inició con la identificación de potencialidades de mayor importancia para justificar o argumentar la conservación y aprovechamiento de los anfibios y reptiles y los problemas que desfavorecen la conservación y aprovechamiento sostenible de los mismos.

Después, se construyeron los diagramas de flujo de relaciones de influencia y dependencia entre las anteriores potencialidades y problemas. En los flujogramas se establece la relación existente entre las potencialidades y problemas, de tal forma, que muestran cuales son las más relevantes al influir sobre una mayor cantidad de potencialidades o problemas, ya sea de manera directa o indirecta.

Finalmente, de acuerdo con los diagramas, se determinó el orden de influencia de las potencialidades y problemas y el orden jerárquico de las mismas y, en este sentido, se le asignó a cada potencialidad y problema un orden de importancia (con números ordinales: 1°, 2°, 3°, 4°, 5°), como lo sugiere Olaya (2003, 2010).

Las potencialidades y problemas seleccionados, se describieron haciendo énfasis en el ámbito conservacionista y de aprovechamiento sostenible, origen o causa, beneficios o impactos positivos. Para los problemas seleccionados, se realizó una descripción de igual forma que las potencialidades pero haciendo énfasis en los impactos negativos; recursos naturales, ecosistemas y comunidades perjudicadas si el problema no se mitiga.

Después de realizar la respectiva descripción de las potencialidades y problemas seleccionados, se desarrolló la etapa de análisis retrospectivo y prospectivo a partir de los siguientes escenarios en el tiempo:

- Escenario del pasado (Ep), de 1970 a 2007.
- Escenario actual o contemporáneo (Ea), de 2008 a 2018.
- Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef), de 2019 a 2030.
- Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2019 a 2030.
- Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg), de 2019 a 2030.

Se describió de manera resumida, para cada escenario, la variación-dinámica del valor de las potencialidades seleccionadas y en concordancia con los cinco problemas

seleccionados y descritos con anterioridad (Olaya, 2003, 2010; CVC, 2010; Martínez, 2009).

6.6 Formulación del plan de manejo

En la formulación del plan de manejo, se enunciaron los objetivos, hipótesis y proyectos para iniciar a establecer la estructura del plan de manejo (Olaya, 2010), el cual es el acopio del escenario de futuro gestionado y concertado, teniendo en cuenta la prospectiva y retrospectiva.

A partir de las cinco potencialidades y los cinco problemas seleccionados, y teniendo en cuenta el escenario de futuro gestionado y concertado, se formularon los objetivos del plan de manejo de tal manera que, en conjunto, se consideren en su totalidad las potencialidades y problemas. Luego, en concordancia con los objetivos, se formularon las hipótesis.

Se propusieron proyectos para el desarrollo del plan de manejo básico, con los cuales se cumplirá de manera significativa la correspondiente hipótesis, se maximizarán las potencialidades y se minimizarán los problemas respectivos. Una vez establecido lo anterior, éstos se agruparon (por afinidad temática) en programas (Olaya, 2003, 2010).

Se eligió el nombre de uno de los proyectos y para éste se formuló un perfil de proyecto con los siguientes componentes: problemática a solucionar, objetivos específicos a cumplir, actividades y obras (que involucren costos en dinero, equipos, materiales y recurso humano). Para la selección del proyecto se tuvo en cuenta aquel problema que tuviera mayor influencia tanto directa como indirectamente, a partir del flujograma de la influencia y dependencia de los problemas.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Inventario de herpetos

Se realizaron muestreos en los 7 sitios seleccionados (Tabla 1) con un esfuerzo de captura de 209 horas de esfuerzo/persona. Se registró un total de 20 herpetos; 10 correspondientes a anfibios y 10 a reptiles (Tabla 2).

De los diez anfibios registrados, nueve especies pertenecen al orden Anura y una al orden Gymnophyona. Dentro del orden Anura se encuentran las familias Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae y Microhylidae. Para el orden Gymnophyona se registra una especie perteneciente a la familia Caeciliidae, ya que el método de encuentro visual no resulta ser el más conveniente para la captura de estos animales de hábitos subterráneos. Los grupos de mayor abundancia pertenecen a las familias Bufonidae y Dendrobatidae (Figura 6, Tabla 3).

Respecto a los reptiles, se encontraron las familias Colubridae, Elapidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae e Iguanidae (Tabla 2), siendo más abundante Colubridae. De los 20 registros de herpetos dos individuos de anfibio se determinó hasta género (*Colostethus* sp. y *Caecilia* sp.) y los restantes hasta especie (*Rhinella margaritifera*, *Rhinella marina*, *Rhinella* “*typhonius*”, *Cochranella susatamai*, *Colostethus palmatus*, *Dendrobates truncatus*, *Hypsiboas crepitans*, *Relictivomer pearsei*, *Clelia clelia*, *Drymarchon corais*, *Erythrolamprus bizona*, *Leptodeira septentrionalis*, *Oxybelis brevirostris*, *Micrurus mipartitus*, *Micrurus surinamensis*, *Thecadactylus rapicauda*, *Gymnophthalmus speciosus*, *Iguana iguana*).

Una de las características fundamentales para el registro de las especies, es la dinámica de cambio de los ambientes, en la que la estación lluviosa juega un papel fundamental en la observación de la mayor parte de los taxones, ya que se acentúa la diversidad y abundancia de estos grupos haciéndose más visibles, puesto que inician su actividad reproductora y aumenta la disponibilidad de recursos. (Ramirez, 2004; Acosta, 2005).

El número total de registros de herpetos encontrados muestra que la zona de mayor abundancia es La Primavera teniendo el total de especies halladas, mientras que en Las Delicias solo se registraron tres taxones (Tabla 4). Por lo tanto, según Duellman (1988,1990), la zona baja (La Primavera) se puede considerar como la más diversa en herpetos (Tabla 4), teniendo en cuenta el número de individuos registrados, la disponibilidad de recursos hídricos, alimenticios y de refugio; sin embargo hay que tener en cuenta que en La Primavera se dedicó 165 horas/hombre, mientras que en Las Delicias 44 horas/hombre, de las 209 horas/hombre totales. La diferencia en horas de búsqueda es debido a la dificultad de acceso a la zona.

El hallazgo de *Rhinella* “*typhonius*”, es muy importante para la zona de estudio ya que es considerada una especie rara por falta de documentación y por lo tanto su estatus taxonómico no pudo ser confirmado, sin embargo, es una de las 13 especies del grupo *Rhinella typhonius* identificables por Vélez (datos no publ.) (Romero et al, 2008a,b). Este registro contribuye con ampliaciones del rango geográfico de dicha especie en Colombia

y a los estudios realizados por Ruiz et al. (1996) y, especialmente, Acosta (2005), quien afirma que la especie se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Chocó, Meta y Caldas. Además se registró a *Colostethus palmatus* y *Cochranella susatamai*, endémicas de los Andes colombianos (Acosta, 2005; Bernal et al., 2005) y *Dendrobates truncatus* endémica de Colombia (De La Ossa et al., 2012) (Tabla 5), lo que indica que son especies con distribución restringida que deben ser protegidas para mantener así el equilibrio ecológico del ecosistema (Acosta, 2012).

Entre las especies de anfibios y reptiles con algún grado de amenaza, según la UICN 2017 son *Rhinella margaritifera*, *R. marina*, *Colostethus palmatus*, *Dendrobates truncatus*, *Hypsiboas crepitans*, *Relictivomer pearsei*, *Caecilia* sp., *Oxybelis brevirostris*, *Erythrolamprus bizona* y *Drymarchon corais*, los cuales son de preocupación menor (LC) debido a que son taxones abundantes y de amplia distribución. Según los libro rojo de anfibios y reptiles (Rueda et al., 2004; Morales et al., 2015) las especies registradas se encuentran en estado no evaluado (Tabla 5) lo que indican que son especies que a la fecha no presentan ninguna amenaza de extinción.

De las especies registradas la gran mayoría de anfibios y reptiles son de actividad diurna. Cinco especies de anfibios fueron activas durante la noche: *Rhinella margaritifera*, *Colostethus palmatus*, *Colostethus* sp., *Rhinella marina* e *Hypsiboas crepitans* (las dos últimas encontrada también durante el día). *Rhinella margaritifera* se capturó reposando sobre una roca cerca a los lagos, coincidiendo con Acosta (2012), el cual especifica que ésta se observa asociada a las rocas al borde de quebradas permanentes de curso lento o en ecosistemas lenticos. *Rhinella marina* es la especie más generalista y de mejor adaptación, dado que se encontró en cuatro de los siete sitios de muestreo cerca a fuentes de agua (Acosta, 2012). *Hypsiboas crepitans* se encontró asociada a la vegetación que rodeaba los cuerpos de agua (lago) y nunca sobre el suelo.

Se identificó a *Relictivomer pearsei* como una especie con una marcada espacio-temporalidad, puesto que fue avistada bajo hojarasca durante la estación de lluvias cuando se forman charcas efímeras aptas para su reproducción, de ahí se derivan sus reducidos registros.

En cuanto a la posición cercana o no del agua, en algunos casos se relaciona con el modo reproductivo de las especies. Los ejemplos más claros son las ranas de las familias Hylidae (*Hypsiboas crepitans*) y Dendrobatidae (*Dendrobates truncatus* y *Colostethus palmatus*). Se debe tener en cuenta que *Dendrobates truncatus* fue encontrada cerca a fuentes de agua y oculta en troncos y hojarasca (Tabla 2), identificándose de esta forma que la especie se asocia a ambientes de bosque natural, sustratos de hojarasca y comúnmente a coberturas protectoras de cauce, en cuerpos de agua lóticos de orden permanente o temporal, ya que es allí donde llevan a cabo su reproducción (Estupiñán y Galatti, 1999; Hernández et al., 2001; Acosta, 2012)

Tabla 2. Listado de herpetos encontrados en la finca La Primavera - Las Delicias

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE	UBICACIÓN	ACTIVIDAD
Anfibia	Anura	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común del sur o sapo crestado	QA-QF-LC	N
			<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	LC-CTI-QP-BD	D-N
			<i>Rhinella "typhonius"</i>	Sapito de bosque	QA	D
		CENTROLENIDAE	<i>Cochranella susatamai</i>	Rana cristal	LC	D
		DENDROBATIDAE	<i>Colostethus palmatus</i>	---	QA	N
			<i>Colostethus sp.</i>	---	QA	N
			<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana flecha o rana veneno de rayas amarillas	QA-QF-CP-BD-QP	D
		HYLIDAE	<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera, r. blanca, r. capina o r. cantora.	LC	D-N
		MICROHYLIDAE	<i>Relictivomer pearsei</i>	Sapo minador, balita, sapito apuntado bicolor	CP	D
	Gymnophyona	CAECILIDAE	<i>Caecilia sp.</i>	Ciega	CP	D

Quebrada los Anturios (QA), Quebrada las Frutas (QF), Cacaotera y platanera (CP), Carretera vía Teruel – Íquira (CTI), Lagos y casa (LC), Quebrada Peñascos (QP), Bosque las Delicias (BD), Diurna (D), Nocturna (N)

Continuación Tabla 2. Listado de herpetos encontrados en la finca La Primavera - Las Delicias.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE	UBICACIÓN	ACTIVIDAD
Reptiles	Squamata	COLUBRIDAE	<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	LC	D
			<i>Drymarchon corais</i>	Zumbadora, boa tornasol	LC	D-N
			<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral	CP-LC	D
			<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Serpiente ojo de gato, falsa coralillo	LC	D
			<i>Oxybelis brevirostris</i>	Bejuquilla verde, latiguillo	LC	D
		ELAPIDAE	<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de ají	LC	D
			<i>Micrurus surinamensis</i>	Coral	LC	D
		GEKKONIDAE	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco	LC	D-N
		GYMNOPHTALMIDAE	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Lagartija dorada	LC	N
		IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Iguana, iguana verde o teyú	LC	D

Quebrada los Anturios (QA), Quebrada las Frutas (QF), Cacaotera y platanera (CP), Carretera vía Teruel – Íquira (CTI), Lagos y casa (LC), Quebrada Peñascos (QP), Bosque las Delicias (BD), Diurna (D), Nocturna (N)

La estación seca permitió el hallazgo de un espécimen de *Caecilia sp.*, asociado a microhábitats cubiertos de vegetación arborescente y arbustiva, altos niveles de humedad (producto de la esorrentía), carentes de rocas, sustrato de color negro. Fue colectada a 20 cms de profundidad aproximadamente.

Algunas especies por presentar especificidad a determinado ambiente, son relativamente fáciles de encontrar, coleccionar, tener una taxonomía relativamente bien definida y presentar una amplia distribución geográfica (Pearson 1995), las cuales se identificaron como indicadores potenciales de ambientes con poca o ninguna alteración de su cobertura vegetal. El trabajo postula a Bufonidae de tener baja incidencia como bioindicador, porque se reportan a *Rhinella margaritifera* y *R. marinus*, que presentan una amplia distribución (La Marca *et al.*, 2005). Por otro lado, la familia Dendrobatidae es uno de los bioindicadores más precisos del medio que habitan, debido a su sensibilidad frente a pequeños cambios ambientales (Frost, 2013).

Los reptiles mostraron ser de actividad diurna en su mayoría. Fueron activas durante la noche un ejemplar juvenil de *Drymarchon corais* y *Thecadactylus rapicauda*.

Contrario a lo visto en anfibios, los reptiles no dependen de quebradas y charcos para su reproducción debido a que han desarrollado huevos amnióticos. Solo *Iguana iguana* y el juvenil de *Drymarchon corais* fueron registrados cerca de los lagos piscícolas, donde la primera se abalanza sobre el agua como mecanismos de escape, pero también lo pueden realizar para la obtención de alimento y la segunda es frecuente encontrarla cerca de fuentes hídricas, alimentándose de ranas (Medina, 2011).

Todas las especies de reptiles registradas se localizaron en la zona lagos-casa, ya que al ser áreas transformadas han permitido que algunas especies pueden verse beneficiadas y aprovechar la transformación del ecosistema natural adaptándose a las nuevas zonas presentes y de esta manera, los hábitat creados pueden servir como amortiguadores o refugios para algunas poblaciones de reptiles. A su vez colaboran en el control de plagas como insectos y roedores.

Haciendo comparaciones de los lugares de muestreo con las especies registradas (Tabla 2, Tabla4), lagos - casa, quebrada Los Anturios y la cacaotera - platanera poseen en su orden la mayor riqueza de especies con una densidad poblacional de 65%, 25% y 20% respectivamente en relación a las otras cuatro zonas de muestreo (quebrada Las Frutas, quebrada Peñascos bosque Las Delicias y, carretera vía Teruel – Iquira). Lo anterior refleja una alta calidad de hábitat para las especies que allí habitan y sugiere que estas zonas puede mantener poblaciones constantes de la especie pues encuentran refugios, alimento y áreas de reproducción (Acosta, 2005).

Se encontró una muestra representativa tanto de reptiles (10 especies) como de anfibios (10 especies), sin embargo la cantidad de especies es reducida en comparación a registros observados por otros autores en lugares como bosques de galería y bosques secos fragmentados donde la representatividad de las especies esta en alrededor del 70% (35 especies) con un esfuerzo de muestreo considerable (Carvajal y Urbina, 2008), esto sugiere una condición en la reducción de la riqueza de especies (Prange y Gehrt,

2004) de herpetos en el Huila ubicado en bosque seco tropical. De igual manera se soporta al encontrar la mayor riqueza de especies en la zona más conservada y con mayor recurso alimenticio (zona de la casa y lago) soportando la importancia de estos ambientes para el refugio de los anfibios y reptiles y su conservación en la región (Urbina *et al.*, 2006).

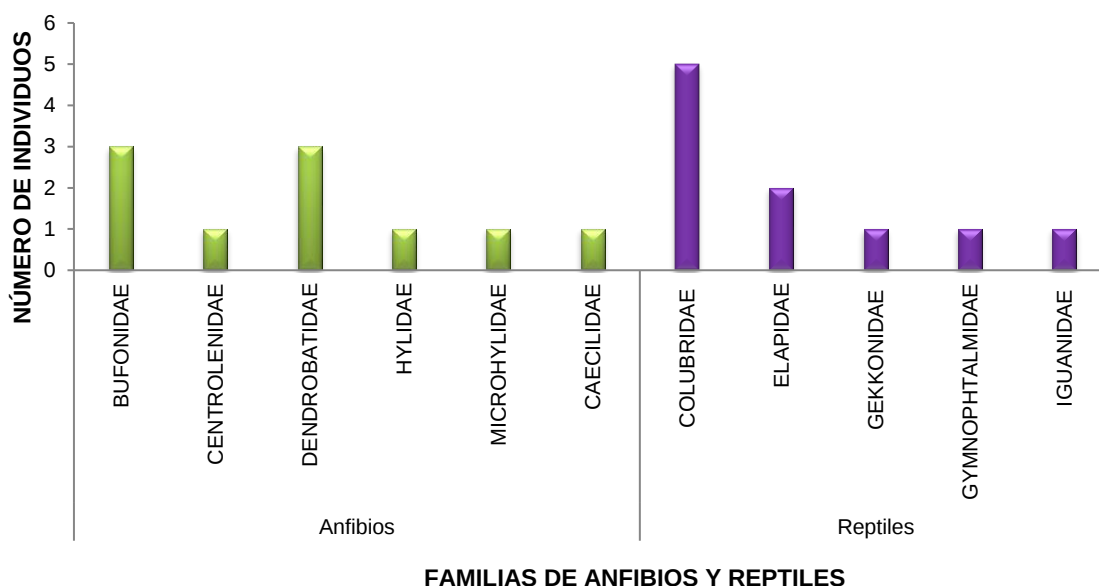


Figura 6. Diversidad de especies por familias de anfibios y reptiles presentes en La Primavera – Las Delicias

Tabla 3. Número de géneros y especies por familia de anfibios y reptiles

CLASE	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Anfibios	BUFONIDAE	1	3
	CENTROLENIDAE	1	1
	DENDROBATIDAE	2	3
	HYLIDAE	1	1
	MICROHYLIDAE	1	1
	CAECILIDAE	1	1
Reptiles	COLUBRIDAE	5	5
	ELAPIDAE	1	2
	GEKKONIDAE	1	1
	GYMNOPTALMIDAE	1	1
	IGUANIDAE	1	1

Tabla 4. Densidad poblacional según puntos de muestreo

PUNTOS DE MUESTREO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	DENSIDAD POBLACIONAL PUNTOS DE MUESTRO (%)	ZONA DE LA FINCA
Q. los Anturios	5	25	La Primavera
Q. las Frutas	2	10	
Cacaotera y platanera	4	20	
Carretera vía Teruel – Íquira	1	5	
Lagos y casa	13	65	
Quebrada Peñascos	2	10	Las Delicias
Bosque Las Delicias	2	10	

Tabla 5. Lista de Especies de anfibios y reptiles de la de la finca La Primavera – Las Delicias con algún grado de amenaza nacional y/o global y endemismo

	ESPECIES	CATEGORIA DE AMENAZA		GRADO DE ENDEMISMO
		Libro Rojo	UICN	
ANFIBIOS	<i>Rhinella margaritifera</i>	NE	LC	N/A
	<i>Rhinella marina</i>	NE	LC	N/A
	<i>Rhinella typhonius</i>	NE	NE	N/A
	<i>Cochranella susatamai</i>	NE	NE	E
	<i>Colostethus palmatus</i>	NE	LC	E
	<i>Dendrobates truncatus</i>	NE	LC	E
	<i>Hypsiboas crepitans</i>	NE	LC	N/A
	<i>Relictivomer pearsei</i>	NE	LC	N/A
	<i>Caecilia sp.</i>	NE	LC	N/A
	<i>Clelia clelia</i>	NE	NE	N/A
REPTILES	<i>Oxybelis brevirostris</i>	NE	LC	N/A
	<i>Drymarchon corais</i>	NE	LC	N/A
	<i>Erythrolamprus bizona</i>	NE	LC	N/A
	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	NE	NE	N/A
	<i>Micrurus mipartitus</i>	NE	NE	N/A
	<i>Micrurus surinamensis</i>	NE	NE	N/A
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	NE	NE	N/A
	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	NE	NE	N/A
	<i>Iguana iguana</i>	NE	NE	N/A

EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazada, NE = No Evaluado, LC = Preocupación Menor, E = Endémico, N/A = No Aplica.

7.2 Potencialidades y problemas para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en la finca La Primavera - Las Delicias

7.2.1 Potencialidades o condiciones favorables para la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos

En la finca existen diversas potencialidades o condiciones favorables, de orden natural y antrópico para la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos. Teniendo en cuenta las especificaciones de Olaya (2003, 2010), se identificaron y jerarquizaron cinco potencialidades (Tabla 6 y figura 7).

Tabla 6. Jerarquización de potencialidades favorables para los anfibios y reptiles

Potencialidad favorable		Influencia directa sobre potencialidades	Influencia indirecta sobre potencialidades	Orden jerárquico
π_i	Nombre			
π_1	Heterogeneidad de hábitats	$\pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5$		1°
π_2	Nacimientos de agua, quebradas y estanques piscícolas	$\pi_1, \pi_3, \pi_4, \pi_5$		1°
π_3	Manejo agroecológico	$\pi_1, \pi_2, \pi_4, \pi_5$		1°
π_4	Demanda de agroecoturismo	π_3, π_5	π_1, π_2	3°
π_5	Especies de anfibios endémicas y poco estudiadas	π_1, π_3, π_4	π_2	2°

FUENTE: OLAYA, Com. Pers (2010).

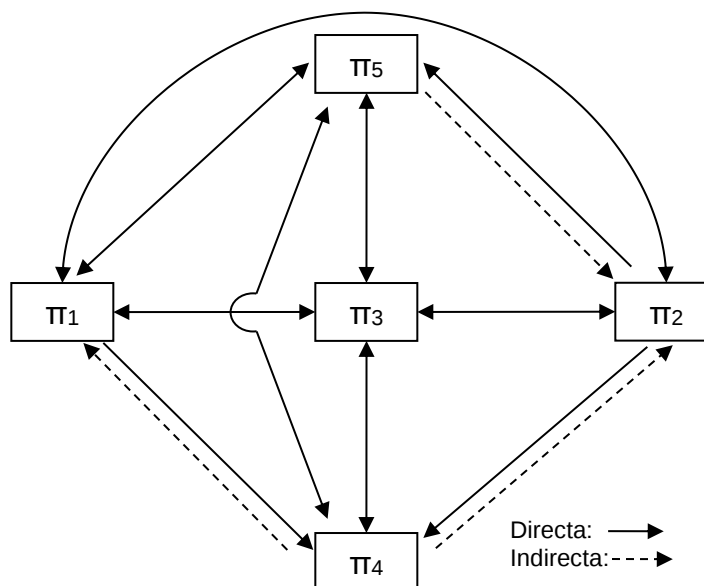


Figura 7. Flujograma de influencia-dependencia de potencialidades formuladas para anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias

La finca La Primavera – Las Delicias, posee diversas potencialidades o condiciones favorables, de orden natural y antrópico para la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos. Cuenta con una diversidad de hábitats que contribuyen a la distribución y riqueza de anfibios y reptiles, proporcionando a estos organismos refugios y alimentos para su adecuado desarrollo.

La presencia de nacimientos de agua y estanques piscícolas, especies endémicas de los Andes colombianos y de Colombia (*Colostethus palmatus*, *Cochranella susatamai*, *Dendrobates truncatus*) (Acosta, 2005; Bernal *et al.*, 2005; De La Ossa *et al.*, 2012) y poco estudiadas (*Rhinella typhonius*) (Romero *et al.*, 2008a,b) y al manejo agroecológico de los recursos con los que cuenta la finca, contribuye a mantener la biodiversidad de agroecosistemas mediante la conservación y diversificación de especies vegetales, la asociación de cultivos y el establecimiento de cercas vivas y la conservación de suelos. Además, la presencia de especies poco estudiadas y endémicas, facilitan la realización de investigaciones que contribuyen al campo científico y educativo, proporcionando información valiosa de la diversidad de organismo con la que cuenta la zona de estudio y por ende de nuestro país.

7.2.2 Problemas que desfavorecen la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos

En la finca existen diversos problemas que desfavorecen la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos. En este sentido se identificaron y jerarquizaron seis problemas, los cuales según su orden de importancia son los siguientes (Tabla 7 y Figura 8):

Tabla 7. Jerarquización de problemas para los anfibios y reptiles

Problema		Influencia directa sobre problemas	Influencia indirecta sobre problemas	Orden jerárquico
P _i	Nombre			
P ₁	Cambio climático y las fases cálidas de El Niño-Oscilación del Sur	P ₃ , P ₆		3°
P ₂	Presencia humana con fines agroecoturísticos	P ₃ , P ₆		3°
P ₃	Bosques pequeños y aislados	P ₆		4°
P ₄	Fumigación de cultivos de arroz en zonas aledañas a la finca	P ₃ , P ₅	P ₆	2°
P ₅	Quema de potreros aledaños a la finca	P ₁ , P ₃ , P ₆		1°
P ₆	Persecución de serpientes por humanos			5°

FUENTE: OLAYA, Com. Pers (2010).

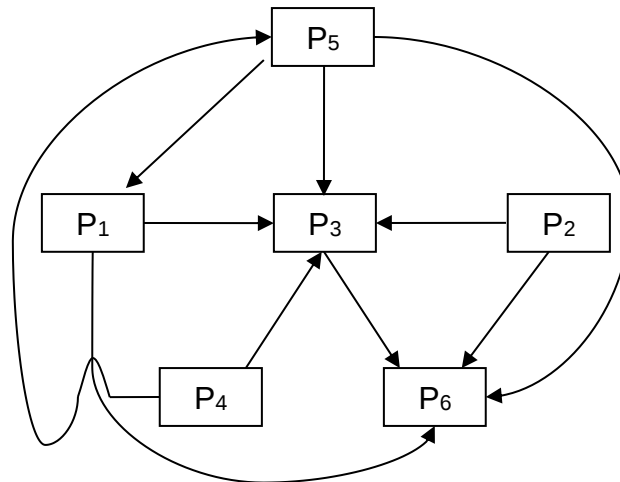


Figura 8. Flujograma de influencia-dependencia de problemas para anfibios y reptiles en la finca La Primavera – Las Delicias

Existen diversas actividades antrópicas y naturales que alteran las características del hábitat natural e influyen en la estructura y composición de las comunidades faunísticas como en el caso de los herpetos. Las quemas de potreros y la fumigación de cultivos producen cambios en la estructura vegetal pudiendo modificar o desaparecer las condiciones ambientales y físicas de los hábitats que existen en la finca. Por ejemplo, los anfibios al tener un ciclo de vida de dos fases, acuático (larvario) y terrestre (adulto), son muy sensibles a los cambios ambientales, terrestres y acuáticos, ya que su piel es altamente permeable, haciéndolos más susceptibles a las toxinas del medio ambiente que otros organismo como las aves o los mamíferos.

Aunque estas actividades no se desarrollan en el área de estudio, sí las aplican las fincas aledañas generando efectos indirectos debido a la cercanía a esta. Estas actividades pueden disminuir la disponibilidad de alimentos para los anfibios y reptiles además de las distribuciones, riqueza de especies y abundancia de población, así como su ciclo reproductivo, ya que no van a encontrar lugares adecuados para colocar sus huevos. Estas alteraciones junto a los cambios climáticos y las fases cálidas de El Niño-Oscilación del Sur, la persecución de serpientes y a la presencia humana con fines agroecoturísticos, pueden llevar a las especies de anfibios y reptiles a sufrir reducciones en su tamaño poblacional.

7.3 Análisis retrospectivo y prospectivo de la conservación y aprovechamiento sostenible de herpetos en la finca La Primavera Las Delicias

A partir del análisis retrospectivo y prospectivo se obtuvieron los siguientes resultados:

7.3.1 Escenario del pasado (Ep), de 1970 a 2007

Durante el periodo de 1970 a 2007, el paisaje y los recursos naturales de la finca empezaron a cambiar en el momento que llegaron los primeros propietarios; antes de

este lapso de tiempo la finca era un lote baldío con grandes extensiones de bosque en buen estado.

En el uso del suelo de la finca se evidencia el fenómeno de la potrerización, pasturas sin un adecuado manejo de rotación del ganado con signos de terraceo, ocasionado por el desplazamiento de los animales, contribuyendo al calentamiento global, a la pérdida de biodiversidad, a la esterilización de los suelos y desertización de la región.

Los primeros propietarios construyeron una vivienda y establecieron ganadería extensiva y cultivo de cacao, para lo cual talaron gran cantidad de árboles, aprovechando la madera obtenida para su posible comercialización. No realizaron división de potreros y por lo tanto no propendían por la conservación de flora y fauna. A pesar de la importancia hídrica de la finca, se realizaban una serie de prácticas como se menciona anteriormente, que afectaban este recurso, entre ellas: las malas prácticas agrícolas, la sobreexplotación de recursos naturales, la ganadería extensiva y limpieza de potreros mediante quemas, las cuales en muchas oportunidades se salían de control (Figura 9).



Figura 9. Escenario del Pasado, finca La Primavera-Las Delicias

7.3.2 Escenario actual o contemporáneo (Ea), de 2008 a 2018

Durante el periodo actual o contemporáneo, la finca es adquirida en el 2008 por los propietarios actuales. Al inicio de esta época, los nuevos propietarios empiezan a darle un cambio al manejo de la finca, delimitando las zonas de potreros mediante cercas con alambre de púa y cercas vivas; empezaron a conservar las fuentes hídricas y determinadas zonas cerca a las mismas, permitiendo que se realizara una regeneración natural de la vegetación presente. De esta forma se ha revegetalizado áreas boscosas, conservando flora, fauna y recurso hídrico.

Al iniciar la conservación de los recursos de la finca, se empieza de la mano un aprovechamiento sostenible de la misma, se construyeron estanques piscícolas y se realiza un manejo adecuado de los cultivos de cacao y plátano y de la ganadería. Esto ha sido posible debido a la concepción que se tiene del adecuado uso y aprovechamiento sostenible de los recursos que posee la finca, es decir, conciencia ambiental por parte de los propietarios actuales (Figura 10).



Figura 10. Escenario del Presente, Finca La Primavera-Las Delicias

7.3.3 Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef), de 2019 a 2030

Se continúan realizando prácticas agropecuarias teniendo en cuenta el uso adecuado de los recursos naturales; vamos a obtener una finca con un estado mínimo de conservación y por ende, la reducción de los bienes y servicios ecosistémicos que ella representa para sus propietarios, en donde el agua para consumo humano y para la agricultura puede tornarse crítica en el verano y en épocas donde aparece el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur. Así mismo la ganadería, puede generar suelos erosionables y en épocas de lluvia causar deslizamientos o remociones en masa (Figura 11).



Figura 11. Escenario del futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas”

7.3.4 Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2019 a 2030

En este escenario la ampliación de las barreras de potreros, la limpieza de potreros mediante quemas, la tala de cobertura vegetal, el sobre uso de los suelos y recurso hídrico y contaminación del mismo mediante agrotóxicos, ocasionan un deterioro y reducción de la vegetación y por ende una disminución de la biodiversidad vegetal y animal en la zona y reducción del recurso hídrico a tal punto de acabarlo.

Si no se corrigen rápidamente estas malas prácticas y se toma conciencia de la problemática, sus consecuencias serán graves para los propietarios, ya que ellos dependen del funcionamiento del ecosistema para obtener alimentos, agua dulce, gozar de buena salud y de espacios de esparcimiento basados en la biodiversidad de la finca (Figura 12).

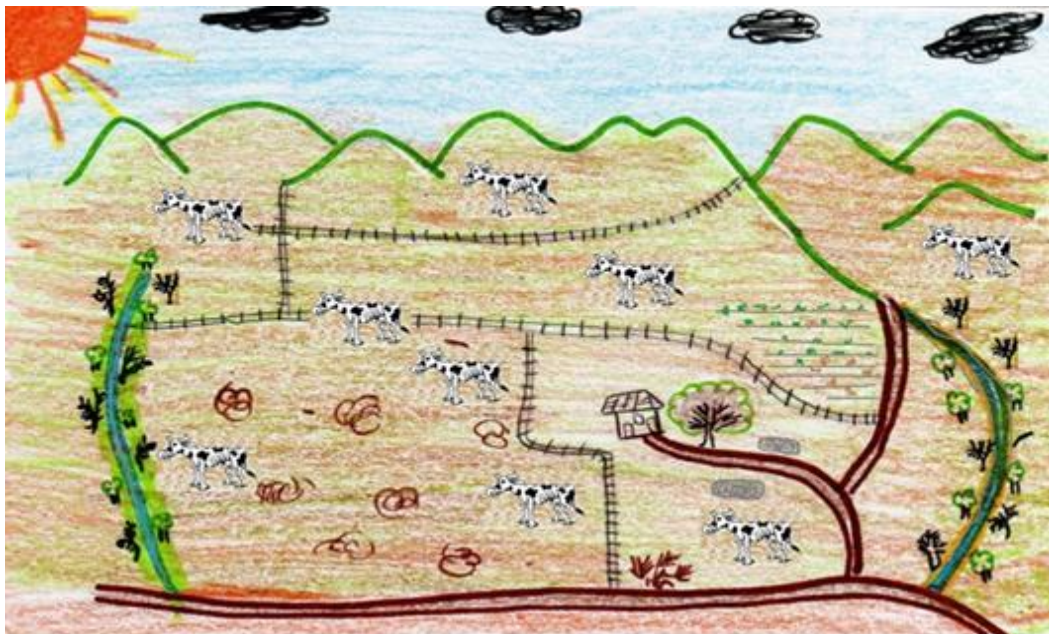


Figura 12. Escenario de futuro pesimista o catastrófico

7.3.5 Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg,), de 2019 a 2030

En el escenario del futuro gestionado y concertado, se podría ver la finca La Primavera – Las Delicias en un buen estado de conservación desde el punto de vista ambiental; el aprovechamiento de los recursos naturales de una manera planificada y organizada garantiza una sana convivencia del hombre con su entorno natural. Por ejemplo, si se continúan destinando áreas para la regeneración natural, se contribuye a mantener y mejorar el hábitat de muchos organismos, especialmente el de los anfibios y reptiles; se protegen las fuentes hídricas y se aprovechan de manera sostenible los bosques, nacimientos de agua, quebradas y estanques piscícolas; se formulan y ejecutan proyectos de investigación que propendan por la conservación y aprovechamiento sostenible de la zona.

Además de los beneficios mencionados anteriormente, los propietarios aprovecharían de manera sostenible los recursos de la finca creando un corredor biológico entre áreas boscosas, cultivos arbóreos, sistemas silvoagrícolas y agroforestales y fuentes de agua, en donde los visitantes podrían realizar un recorrido por la zona observando la belleza paisajística de la finca y la diversidad de organismos haciendo énfasis en los herpetos. Se brindarían servicios de educación ambiental a instituciones educativas y a propietarios de las fincas aledañas y habría un zoológico de herpetos que permita el repoblamiento de anfibios y el biocomercio de los mismos. Para mitigar los impactos que genera el cambio climático, las fases cálidas de El Niño-Oscilación del Sur, estarían los reservorios de agua, los cuales minimizarían los efectos negativos que causarían sobre la flora y fauna, especialmente los anfibios (Figura 13).



Figura 13. Escenario de futuro gestionado y concertado finca La Primavera-Las Delicias

7.4 Plan de manejo para la conservación y aprovechamiento de herpetos en la finca La Primavera - Las Delicias

7.4.1 Objetivos del plan de manejo

Con el propósito de mejorar o maximizar las potencialidades favorables y minimizar los problemas relacionados con el aprovechamiento sostenible y conservación de herpetos y alcanzar el escenario de futuro gestionado y concertado, se propuso un esquema general del plan de manejo a partir de los 5 objetivos cuyos enunciados se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Objetivos del plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles

Objetivos		Potencialidades favorables que se maximizan (π_j)	Problemas que se minimizan (P_i)
Código (O_n)	Enunciado		
O ₁	Maximizar el manejo agroecológico y el aprovechamiento sostenible del agroecoturístico de la finca, involucrando el componente de herpetos.	π_2, π_4	P ₂
O ₂	Maximizar el aprovechamiento sostenible y la conservación de hábitat, bosques, nacimientos de agua, quebradas y estanques piscícolas.	π_1, π_3	P ₃
O ₃	Maximizar la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en especial las especies endémicas y poco estudiadas.	π_5	
O ₄	Minimizar la influencia negativa que sobre los anfibios y reptiles causan las quemas de potreros y la fumigación en fincas vecinas.		P ₄ , P ₅
O ₅	Minimizar la influencia negativa que sobre los anfibios y reptiles causan el cambio climático, las fases cálidas de El Niño-Oscilación del Sur.		P ₁

7.4.2 Hipótesis

Con base en los objetivos que se presentan en la Tabla 8 se formularon cinco hipótesis para el plan de manejo, con el cual se facilitará el aprovechamiento sostenible y conservación de herpetos. El enunciado de las hipótesis se presenta en la Tabla 9, en donde también se indican los objetivos a cumplir en cada hipótesis, los problemas que se minimizarán, las potencialidades o condiciones favorables que se maximizarán y la forma o expresión formal de cada hipótesis.

Tabla 9. Hipótesis del plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles

Hipótesis			O _n que se cumpli rán	π _j que se maxim izarán	P _i que se minimi zarán
Cód. (H _k)	For- ma	Enunciado			
H ₁	$p_1 \wedge p_2 \rightarrow q_1$	Si se formulan y ejecutan proyectos de senderismo para observación de anfibios y reptiles (p ₁), se desarrollan servicios de educación ecológica con énfasis en anfibios y reptiles para instituciones educativas (p ₂), entonces se maximizará el manejo agroecológico y el aprovechamiento sostenible del agroecoturístico de la finca, involucrando la componente de herpetos (q ₁).	O ₁	π ₂ , π ₄	P ₂
H ₂	$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q_2$	Si se establecen corredores biológicos entre áreas boscosas, cultivos arbóreos, sistemas silvoagricolas y agroforestales y fuentes de agua (p ₁), se aíslan áreas para la regeneración natural de bosques (p ₂), se formulan y ejecutan estudios para el manejo de especies vegetales que mejoren el hábitat de anfibios y reptiles (p ₃) entonces se maximizará el aprovechamiento sostenible y la conservación de hábitat, bosques, nacimientos de agua, quebradas y estanques piscícolas (q ₂).	O ₂	π ₁ π ₃	P ₃
H ₃	$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \rightarrow q_3$	Si se desarrollan investigaciones sobre la ecología de los herpetos (p ₁), se formulan y ejecutan planes de manejo para mitigar los impactos negativos antrópicos sobre estos organismos (p ₂), se reproducen en cautiverio para repoblamiento en diferentes áreas de la finca (p ₃) y se establecen proyectos de biocomercio de herpetos (p ₄) entonces maximizará la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles en especial las especies endémicas y poco estudiadas (q ₃).	O ₃	π ₅	

Continuación Tabla 9. Hipótesis del plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenible de anfibios y reptiles

Hipótesis			O _n que se cumpli rán	π _j que se maxim izarán	P _i que se minimi zarán
Cód. (H _k)	For- ma	Enunciado			
H ₄	$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q_4$	Si se formulan y ejecutan programas de educación ambiental sobre herpetos y los impactos que generan el uso de agrotóxicos y la destrucción de bosques para finqueros e instituciones educativas (p ₁), se establecen barreras de árboles en los linderos de la finca (p ₂) y se llegan a acuerdos entre el propietario de la finca y otros finqueros para el control de incendios (p ₃), entonces se minimizará la influencia negativa que sobre los anfibios y reptiles causan las quemas de potreros y la fumigación en fincas vecinas (q ₄).	O ₄		P ₄ P ₅
H ₅	$p_1 \wedge p_2 \rightarrow q_5$	Si se crían y reintroducen herpetos a su área natural para que nuevas poblaciones sean establecidas (p ₁), y se crean reservorios de agua (p ₂), entonces se minimizará la influencia negativa que sobre los anfibios y reptiles causan el cambio climático y las fases cálidas de El Niño-Oscilación del Sur (q ₅).	O ₅		P ₁

7.4.3 Programas y proyectos

Para cada hipótesis se plantearon los proyectos que se presentan en la Tabla 10 y en conjunto se obtuvieron 16 proyectos para las cinco hipótesis. Los proyectos se agruparon en cuatro programas según su afinidad. Estos programas se muestran en la Tabla 11.

Tabla 10. Lista de proyectos por hipótesis

Hipótesis (H _k)	Proyecto	
	Código (Py _s)	Nombre
H ₁	Py ₁	Observación y reconocimiento del hábitat de herpetos realizando senderismo.
	Py ₂	Educación ecológica sobre anfibios y reptiles para instituciones educativas.
	Py ₃	Investigación para el aprovechamiento sostenible de los herpetos de la finca.
H ₂	Py ₄	Corredor biológico entre bosques, cultivos arbóreos, cercas vivas y fuentes hídricas.
	Py ₅	Protección y regeneración natural del bosque mediante el aislamiento de nacimientos y quebradas.
	Py ₆	Cercas vivas con árboles forrajeros (matarratón, Gliricidia sepium), frutales (guayabo, Psidinom guajaba) y maderables (dinde, Clorophora tinctoria) en potreros y áreas de estanques piscícolas.
	Py ₇	Investigación y manejo de especies vegetales para el mejoramiento del hábitat de herpetos.
H ₃	Py ₈	Investigación sobre ecología de los anfibios y reptiles.
	Py ₉	Identificación de efectos negativos antrópicos sobre los herpetos y formulación del respectivo plan de manejo.
	Py ₁₀	Zoocriadero de herpetos para repoblamiento y biocomercio de especies.
H ₄	Py ₁₁	Efectos en los herpetos que generan el uso de agrotóxicos y quema de potreros.
	Py ₁₂	Educación ambiental a finqueros e instituciones educativas con énfasis en anfibios y reptiles.
	Py ₁₃	Establecimiento de árboles resistentes a las quemas en linderos de la finca.
	Py ₁₄	Generación de acuerdos para el control de incendios entre el propietario de la finca, finqueros aledaños y organismos de socorro local.
H ₅	Py ₁₅	Crianza y reintroducción de herpetos a su área natural
	Py ₁₆	Construcción de reservorios de agua para anfibios y actividades agropecuarias (riegos, bebederos piscicultura) en el predio Las Delicias.

Tabla 11. Lista de programas y proyectos del plan de manejo

Programa		Proyecto	
Código (Pg _t)	Nombre	Código (Py _s)	Nombre
Pg ₁	Corredor biológico, senderismo, protección y regeneración natural	Py ₁	Observación y reconocimiento del hábitat de herpetos realizando senderismo.
		Py ₄	Corredor biológico entre bosques, cultivos arbóreos, cercas vivas y fuentes hídricas.
		Py ₅	Protección y regeneración natural del bosque mediante el aislamiento de nacimientos y quebradas.
		Py ₆	Cercas vivas con árboles forrajeros (matarratón, Gliricidia sepium), frutales (guayabo, Psidinom guajaba) y maderables (dinde, Clorophora tinctoria) en potreros y áreas de estanques piscícolas.
		Py ₁₃	Establecimiento de árboles resistentes a las quemas en linderos de la finca.
		Py ₁₆	Construcción de reservorios de agua para anfibios y actividades agropecuarias (riegos, bebederos piscicultura).
Pg ₂	Investigación	Py ₃	Investigación para el aprovechamiento sostenible de los herpetos de la finca.
		Py ₇	Investigación y manejo de especies vegetales para el mejoramiento del hábitat de herpetos.
		Py ₈	Investigación sobre ecología de los anfibios y reptiles.
Pg ₃	Educación	Py ₂	Educación ecológica sobre anfibios y reptiles para instituciones educativas.
		Py ₁₂	Educación ambiental a finqueros e instituciones educativas con énfasis en anfibios y reptiles.
		Py ₁₄	Generación de acuerdos para el control de incendios entre el propietario de la finca, finqueros aledaños y organismos de socorro local.
Pg ₄	Reproducción en cautiverio	Py ₁₀	Zoocriadero de herpetos para repoblamiento y biocomercio de especies.
		Py ₁₅	Crianza y reintroducción de herpetos a su área natural

Continuación Tabla 11. Lista de programas y proyectos del plan de manejo

Programa		Proyecto	
Código (Pg _t)	Nombre	Código (Py _s)	Nombre
Pg ₅	Efectos antrópicos sobre los herpetos	Py ₉	Identificación de efectos negativos antrópicos sobre los herpetos y formulación del respectivo plan de manejo.
		Py ₁₁	Efectos en los herpetos que generan el uso de agrotoxicos y quema de potreros.

Se escogió el proyecto “Construcción de reservorios de agua para anfibios y actividades agropecuarias (riegos, bebederos, piscicultura)” como estrategia de conservación ya que es un proyecto que busca aumentar la calidad de vida y abundancia de los anfibios y reptiles. A continuación se presenta el perfil de este proyecto.

7.4.4 Perfil de proyecto

CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS DE AGUA PARA ANFIBIOS Y REPTILES

La finca La Primavera – Las Delicias se localiza en la zona de transición de valle cálido sobre las laderas de la Cordillera Central al SW del Municipio de Teruel, Departamento del Huila. Aunque la precipitación promedia anual de la zona de estudio es de 1.940,4 mm, las lluvias se concentran en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre, lo cual genera para las plantas y animales un déficit de humedad la mayor parte del año en especial durante la época de sequía correspondiente a los meses de junio, julio y agosto. Además, los suelos bajo estas condiciones climáticas necesitan riego suplementario para lograr buenos rendimientos en los cultivos (IDEAM, 2005).

De otra parte, la finca es susceptible de encontrarse bajo la influencia de la fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), en ciclos de tres a seis años; por ende, se pueden presentar periodos de sequía que se tornan más críticos durante los meses que normalmente son más secos. Debido a estas características hidroclimáticas, los anfibios se verán afectados ya que estos organismos dependen directamente de las fuentes de agua, como quebradas, estanques piscícolas, bebederos del ganado, etc., para realizar sus actividades metabólicas y reproductivas. Fuera de los anfibios, el finquero puede tener dificultades significativas relacionadas con la provisión de agua para consumo humano, bebederos para el ganado, disponibilidad para riego de vegetación (pastos) y producción agrícola.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se hace necesario desarrollar el proyecto “Construcción de reservorios de agua para anfibios y actividades agropecuarias (riegos, bebederos, piscicultura)”, cuyos objetivos y actividades se describirán a continuación.

Introducción

En Colombia, la problemática relacionada con la escasez de agua se intensifica en las zonas más secas, es decir, en las zonas subhúmedas, semiáridas y áridas. En la zona SW del Huila, donde se encuentra la finca La Primavera-Las Delicias, se presentan problemas de déficit de agua causados por el clima cálido, el cual se manifiesta, en especial por las bajas precipitaciones la mayor parte del año, las altas temperaturas y el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO).

Según Poveda (2004), “El fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es un evento natural que se da como resultado de la interacción entre el océano y la atmósfera en la región del Océano Pacífico ecuatorial. Se trata de una perturbación masiva de los patrones de circulación atmosférica y oceánica que ocurre en escalas de tiempo de meses a varios años, con impactos fuertes sobre las decisiones humanas y sobre las condiciones socioeconómicas de los habitantes del planeta.” El mismo autor complementa que este fenómeno constituye la característica más dominante de las variaciones climáticas de corto plazo a nivel global.

De acuerdo con lo anterior, en la zona de estudio se presenta un déficit de humedad en el suelo todos los años, en especial, durante los meses de junio, julio y agosto; déficit que se prolonga en el tiempo e intensifica su grado de severidad durante los años en los que se presenta la fase cálida del fenómeno ENSO. Por lo tanto, en territorios con estas características es útil e importante la construcción de reservorios de agua para tener un suministro de este líquido durante las épocas de sequía, con el fin de favorecer a los anfibios y las actividades agropecuarias (riegos, bebederos, piscicultura) que se desarrollan en la finca.

Problemática a solucionar

Los anfibios son un grupo de vertebrados amenazado por factores que actúan tanto a escala local (pérdida de puntos de agua, vertidos, alteración del hábitat, bajas precipitaciones, etc.) como a escala global (destrucción de la capa de ozono, lluvia ácida, fenómeno ENSO, etc.). A estos factores hay que añadir la escasez de agua durante las épocas de sequías, lo que acentúa la fragilidad de estas poblaciones y la necesidad de construir reservorios de agua. Además de los anfibios presentes en la zona de estudio, otros organismos y el mismo dueño de la finca se ven de igual manera afectados, ya que este último necesita del agua para desarrollar diferentes actividades agrícolas y para el consumo humano.

En concordancia con lo anterior, la construcción de reservorios, constituye un proyecto de impactos positivos, ya que componen un significativo comienzo para mitigar los efectos sobre los anfibios y las actividades agropecuarias que generan las bajas precipitaciones y el fenómeno ENSO.

Objetivo del proyecto

Aumentar la disponibilidad de agua durante todo el año para los anfibios.

Construcción del reservorio

Partiendo de los resultados obtenidos en el inventario de anfibios, y teniendo en cuenta el objetivo planteado para el perfil de proyecto, la construcción de reservorios se realizaría en Las Delicias, ya que en esta parte de la finca la población de anfibios es baja, pues la presencia de recursos hídricos es poca y en épocas de sequía estos organismos se ven muy afectados por lo que dependen del agua para desarrollar sus funciones biológicas. De otra parte, esta zona de la finca está relativamente lejos de fuentes hídricas, con lo cual los vacunos deben hacer largos recorridos para tomar agua.

Por lo anteriormente planteado, se realizarán 3 reservorios (Figura 14), los cuales se llenaran con agua de la Quebrada Peñascos (reservorios 2 y 3), además de las precipitaciones y escorrentía superficial (reservorio 1) que se generan durante los periodos lluviosos anuales o durante las épocas húmedas de Niña. La dimensión de los reservorios será de 25 m² (5 x 5 m) con una profundidad de 1 a 1,5 m. Esta estructura se excavará manualmente ya que es pequeña y por otra parte el ingreso de maquinaria es de difícil acceso.

Los pasos a seguir para la construcción de los reservorios serán los siguientes:

- a. Delimitación de la zona a excavar con estacas y cuerdas.
- b. Preparación del lugar: limpieza de vegetación presente.
- c. Determinación del área donde se extenderá o amontonará el material excavado.
- d. Excavación manual del reservorio.
- e. Impermeabilización con arcilla.
- f. Arborización con especies nativas.
- g. Llenado de reservorios.

Las obras de construcción de los reservorios serán realizadas por los propietarios con la participación del mayordomo de la finca

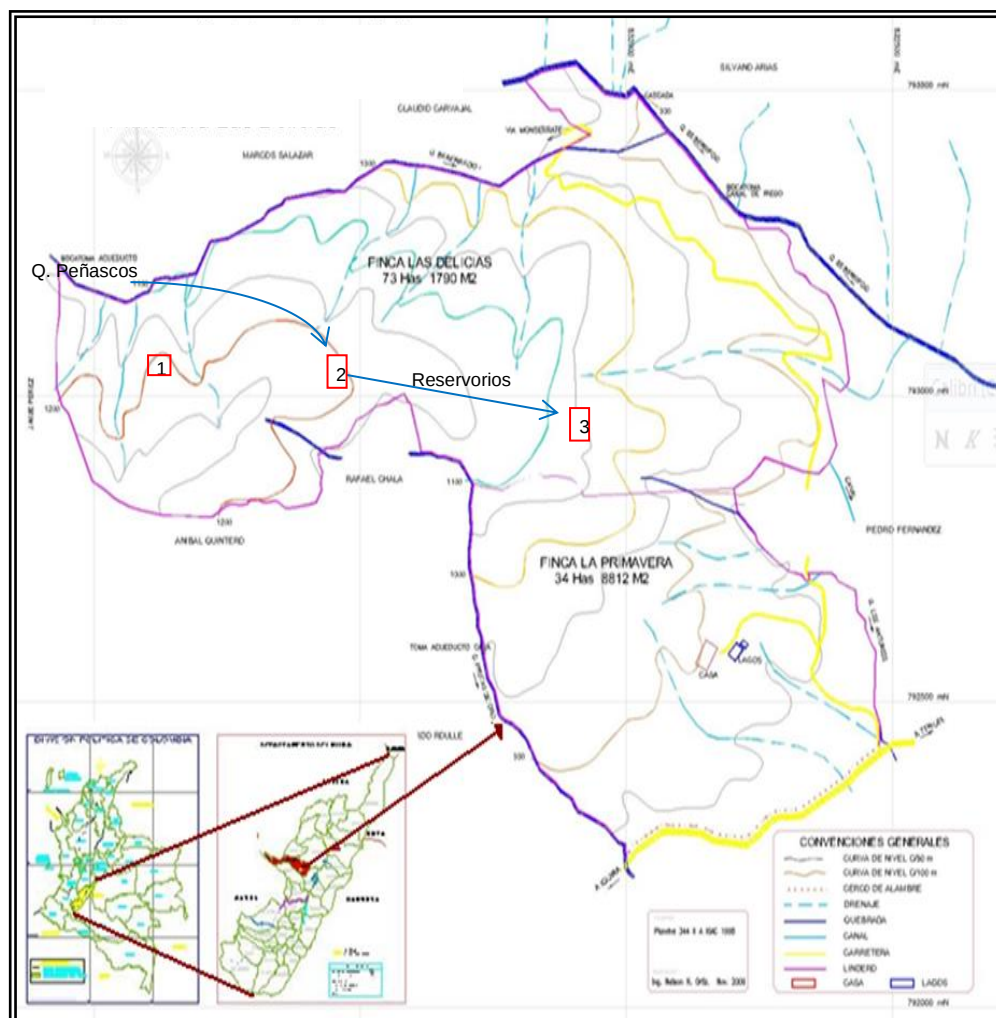


Figura 14. Ubicación de los reservorios

Tabla 12.

OBJETIVO	Cronograma (Meses)					
	I	II	III	IV	V	VI
Aumentar la disponibilidad de agua durante periodos secos, para anfibios.						
Actividad 1. Delimitación de las zonas a excavar.						
Actividad 2. Limpieza de vegetación presente en el área a excavar.						
Actividad 3. Excavación manual del terreno.						
Actividad 4. Impermeabilización.						
Actividad 5. Arborización con especies nativas						
Actividad 6. Llenado de reservorios.						
Actividad 7. Seguimiento al uso de los reservorios						

Tabla 13. Presupuesto del proyecto

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (PESOS)
Manguera de polietileno 2"	1.000 Metros	300.000 (100 metros)	3.000.000
Cemento	20	50.000	1.000.000
Mano de obra de excavación	2 X 2 meses	850.000 (mes)	3.400.000
Mano de obra de impermeabilización	2 X 2 meses	850.000 (mes)	3.400.000
Mano de obra de arborización con especies nativas	2 X 2 meses	850.000 (mes)	3.400.000
TOTAL			14.200.000

Alcance del objetivo

Para determinar el alcance del objetivo del proyecto se deben apreciar distintas perspectivas relacionadas desde un punto de vista económico, productivo y ecológico. Desde un punto de vista económico y productivo (actividades agropecuarias: riegos, bebederos), puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos para los propietarios que genera la construcción del reservorio. Desde la perspectiva ecológica (mayor población de anfibios), la calidad vendría dada por el mantenimiento y mejoramiento del estado de sus procesos y funciones, o en definitiva, por su integridad ecosistémica, es decir, que el ecosistema tenga la capacidad para mantener su estructura y funcionamiento, así como para poder absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural (fenómeno ENSO) y humano. Además, el alcance de los logros se podrá visualizar desde otra perspectiva como lo es la paisajística, ya que se podrán observar las interacciones entre agua, suelo y atmosfera.

Con el alcance del objetivo se busca optimizar la relación producción – conservación, en donde los propietarios de manera sostenible obtengan de los recursos ecosistémicos de la finca La Primavera – Las Delicias, una serie de servicios económicos y unos bienes o valores culturales, naturalísticos o científicos.

8. CONCLUSIONES

La finca La Primavera – Las Delicias es una zona de gran significado biológico, debido a la diversidad de organismos que en esta se encuentra. La importancia de la finca puede ser reconocida mediante la identificación de 20 especies de herpetos, registrados, la cual permitió identificar, valorar y describir los anfibios y reptiles del área de estudio.

La herpetofauna de la finca La Primavera–Las Delicias está compuesta por 20 especies (10 anfibios y 10 reptiles), encontrándose las familias Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Microhylidae y Caecilidae para los anfibios y Colubridae, Elapidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae e Iguanidae para los reptiles. El hallazgo de *Colostethus palmatus* y *Rhinella “typonius”* amplía la distribución geográfica de estos dos especies.

La finca posee hábitat con condiciones adecuadas para mantener poblaciones de herpetos incluso más grandes que las que se encuentran en los fragmentos de bosque y puede ser útil para conservar poblaciones estables de estas especies. Incluso dentro de los hábitats conservados, algunas especies han migrado hacia sustratos creados por el propietario ya que proveen condiciones de microhábitat más idóneas para la supervivencia de los individuos.

La taxonomía de algunas especies de herpetos no es bien conocida y detallada en Colombia y mucho más para la zona de estudio, como es el caso de *Rhinella “typonius”*, esto dificulta el análisis en estudios ecológicos, pues aunque se conoce la importancia de los herpetos por su potencial de bioindicador del estado de conservación de los ecosistemas, la desconfianza que genera hace que algunos estudios no sean confiables al notar fallas en la determinación taxonómica del organismo.

La finca en referencia posee recursos naturales y procesos ecológicos que influyen de manera significativa en el desarrollo de los anfibios y reptiles; no obstante, posee amenazas de origen natural como el fenómeno ENSO que puede originar problemas principalmente a los anfibios, pues este grupo de organismos dependen directamente de la humedad para llevar a cabo todos sus procesos biológicos. Por consiguiente, se formula el perfil de proyecto “Construcción de reservorios de agua para anfibios y actividades agropecuarias (riegos, bebederos, piscicultura)”, con el fin de mitigar los efectos que genera este fenómeno en los anfibios; así mismo, el finquero se verá beneficiado ya que podrá desarrollar adecuadamente las diferentes actividades agropecuarias.

Con esta investigación se amplía el conocimiento de los herpetos de Colombia y en especial del municipio de Teruel – Huila, información relevante para estudios ecológicos a nivel específico.

9. RECOMENDACIONES

Con el propósito de mantener y aumentar la conectividad entre los bosques de galería de las fuentes hídricas Anturios y Las Frutas, es indispensable consolidar y potenciar corredores de vegetación, de esta manera se permite la presencia y abundancia de una diversidad de herpetos.

Dado que el inventario realizado en la Finca La Primavera – Las Delicias arrojó una buena diversidad y variedad herpetológica en 107 hectáreas, se sugiere evaluar el potencial que pudiera ofrecer para la conservación de la herpetofauna, la creación de una red de conservación a nivel regional, a fin de preservar una muestra de la diversidad ecosistémica que caracteriza esta región del país. En consecuencia, es de gran importancia continuar con muestreos en diferentes épocas y localidades para poder registrar una mayor diversidad de especies y poder determinar el grado de conservación de esta finca.

Es necesario realizar una valoración del estado actual de los hábitats presentes en la finca con el fin de determinar cómo influiría la variación de estos en la población de herpetos y otros grupos de organismos. Además, es indispensable diseñar programas educativos y elaborar material de divulgación para aumentar la cobertura de la educación con énfasis en la conservación de herpetos a todos los niveles de la población educativa. Se requiere elaborar y difundir ampliamente cartillas, manuales de identificación y guías para las especies de herpetos que se encuentran en Colombia, haciendo énfasis en aquellas especies amenazadas o poco estudiadas y que se encuentran en la zona de estudio y en la región.

La caracterización de los anfibios y reptiles presentes en zonas en las que sobresale el bosque seco Tropical, es primordial seguir las realizando en otras áreas similares del departamento, pues sirven de referente local y regional de la biodiversidad de herpetos con la que cuenta nuestra región.

10.LITERATURA CITADA

- ACOSTA, A. R. 2005. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. Actualización Biota Colombiana 1:289-319. Biota Colombiana 1. Recuperado el 16 de diciembre de 2016: <http://www.siac.net.co/biota/123456789/80>.
- ACOSTA, A. R. 2012. Anfibios de los enclaves secos en la ecorregión de La Tatacoa y su área de influencia, alto Magdalena, Colombia. Biota Colombiana volumen 13, numero 2. Recuperado el 29 de octubre de 2017: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32867/267-265-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ACOSTA, A. R. 2017. Lista de los Anfibios de Colombia. Referencia en línea V.07.2017.0. Recuperado el 27 de julio de 2017: <http://www.batrachia.com>.
- ACOSTA, A. R., HUERTAS, C. y 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.: volumen XXX, número 115. p. 291-304.
- ALBERICO, M., PERAZA, C. y ACOSTA, A. R. 2005. Caracterización preliminar de la fauna anfibia de la reserva natural La Tribuna, Neiva, Huila, Colombia. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2005. 46 p.
- ALFORD, R. A. y RICHARDS, S. J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual Review of Ecology and Systematics 30: 133-165.
- ANDRADE, A. 1994. Zonificación ecológica como base para el estudio integral del paisaje y la planificación del uso de las tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, actualizado IDEAM, 2005.
- ANDRADE-C., M. G. 2011. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (137): 491-507, ISSN 0370-3908. Recuperado el 26 de enero de 2017: <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v35n137/v35n137a08.pdf>
- ANGEL-HOYOS, C.C. 2011. Riqueza y distribucion de las especies de la familia Orchidaceae en la finca La Primavera – Las Delicias, municipio de Teruel Huila – Colombia. Neiva. Trabajo de grado (Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- ANGULO, A.; RUEDA, J.V.; RODRÍGUEZ, J.V. y LA MARCA, E. 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 p
- ARDILA-R., M. y ACOSTA-G., A. 2000. Anfibios. En: Rangel (Ed) Colombia Diversidad biótica II la región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá 903 pp
- AVILA, J. y CARMONA, F. 2002. Diagnóstico de la cuenca del río Baché en el departamento del Huila y evaluación de impactos ambientales sobre el recurso hídrico. Neiva. Trabajo de grado (Ingeniero Agrícola). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.

- BADII, M. H., LANDEROS, J. y CERNA, E. 2008. Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 3(1):632-660.
- BEIRNE, C. y WHITWORTH, A. 2011. Anfibios de la Reserva Yachana. *Global Visión International*. Ecuador. 107 p.
- BELAMENDIA, G. 2010. Estudio de la comunidad de anfibios y reptiles en la cuenca de bolintxu: propuesta para el conocimiento de la diversidad de herpetofauna, detección de especies de interés y propuestas de gestión. Recuperado el 12 de enero de 2017: http://www.bilbao.eus/Agenda21/documentos/estudio_comunidad_anfibios_reptiles.pdf
- BERNAL, X.E., GUARNIZ, C. y LÜDDECKE, H. 2005. Geographic variation in advertisement call and genetic structure of *Colostethus palmatus* (anura, dendrobatidae) from the Colombian Andes. *Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá. Herpetológica*, 61(4): 395–408.
- BLAUSTEIN, A. y WAKE, D. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon. *Trends in Ecology and Evolution* 5:203.
- BLAUSTEIN, A. y WAKE, D. 1995. The puzzle of declining amphibian populations. *Scientific American* 272:52-57.
- BLAUSTEIN, A., WAKE, D., y SOUSA, W. 1994. Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*. 8: 60-71
- BUSTAMANTE M.R., RON, S.R. y COLOMA, L.A. 2005. Cambios en la Diversidad en Siete Comunidades de Anuros en los Andes de Ecuador. *Biotropica* 37(2): 180–189
- CÁCERES, S. y URBINA-CARDONA, J.N. 2009. Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, Departamento del Meta, Colombia. *Caldasia* 31(1): 175-194.
- CÁRDENAS, G., VIDAL-ASTUDILLO, V., LÓPEZ, H., GIRALDO, C.H., RUÍZ, C., SAAVEDRA-RODRÍGUEZ, C.A., FRANCO, P. y GUTIÉRREZ-CHACÓN, C. 2014. Inventarios de fauna y flora en relictos de bosque en el enclave seco del río Amaime, Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*. ISSN 0124-5376. Recuperado el 19 de julio de 2017: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49140738011>
- CARVAJAL-C., J. E. y URBINA-C., J. N. 2008. Patrones de Diversidad y Composición de Reptiles en Fragmentos de Bosque Seco Tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* Vol.1 (4):397-416.
- CASAS, G., VALENZUELA, G. y RAMÍREZ, A. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 68 p.
- CASTRO, H. F. y KATTAN, G. H. 1991. Estado de conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca. Págs. 310-323 en: E. Flórez & G. H. Kattan (eds.). *Memorias Primer Simposio Nacional de fauna del Valle del Cauca*. INCIVA, Cali.
- CASTRO-H, F. y VARGAS-S, F. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 251-277.
- CHAVES, M.E. y ARANGO, N. 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2 tomos. Bogotá D. C.

- CITES. 2013. Especies CITES [en línea]. <http://www.cites.org/esp/resources/species.html>. Citado el 15 de julio de 2017
- COCHRAN, D. y GOIN, C. 1970. Frogs of Colombia. United States National Museum. Smithsonian Institution Press. Bulletin 288. Washington, D.C., U.S.A. 288:655 p.
- COLLINS, J.P. y STORFER, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. U.S.A. Diversity and Distributions 9, 89–98
- CUSHMAN, S.A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. USA. Biological conservation 128:231-240
- CVC (Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca), 2010. Plan de acción para la conservación de los anfibios del departamento del Valle del Cauca. Fundación Zoológica de Cali y UniValle. Santiago de Cali. 41 Páginas.
- DAMA (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente Corporación Suna Hisca). 2006. Componente Biofísico Fauna-Anfibios y Reptiles Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Bogota. 334, 370. Recuperado el 24 de julio de 2017: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/tomo-i-br-componente-biofisico-br-fauna-anfibios-y-reptiles-br-parque-ecologico-distrital-de-montana-entrenubes>
- DE LA OSSA, J., CONTRERAS J. y CAMPILLO, J. 2012. Comportamientos conspicuos de *Dendrobates truncatus* (Cope, 1861) en cautiverio. Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak) Nº 60. Sucre. 11p.
- DUELLMAN, W. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. Ann. Mis. Bot. Gard., 75(1): 79 – 104.
- DUELLMAN, W. 1990. Herpetofaunas in Neotropical Rainforest: comparative composition, history and resource use. p. 455-505. In: Gentry, A. H. (Ed.). Four Neotropical Rainforest. Yale University, Press, New Harven.
- ESTUPIÑAN, R.A. y GALATTI, U. 1999. La fauna anura en áreas con diferentes grados de intervención antrópica de la Amazonia oriental Brasileña. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 23 (Suplemento especial): 275-286.
- FAIVOVICH, J., HADDAD, C., GARCIA, P., FROST, D., CAMPBELL J. y WHEELER, W. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin of the American Museum of Natural History 294:1-240.
- FROST, D. 2013. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4. Disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. The American Museum of Natural History, New York, USA.
- FROST, D., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., CHANNING, WILKINSON, A. M., DONNELLAN, S.C., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P., DREWES, R.C., NUSSBAUM, R.A., LYNCH, J.D., GREEN, D.M. y WHEELER, W.C. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History, 297:1-370.
- GALVÁN G, S y DE LA OSSA V, J. 2009. Herpetofauna registrada para el área de influencia de la reserva forestal protectora Serranía de Coraza, Colosó, Sucre, Colombia. Rev. Colombiana cienc. Anim. 1(2).
- GARDNER, T. A., RIBEIRO-JUNIOR, M. A., BARLOW, J., ÁVILA-PIRES, T.C.S., HOOGMOED, M. S. y PERES, C. A. 2007. The value of primary, secondary, and

- plantation forests for a Neotropical herpetofauna. *Conservation biology*, volume 21, No.3, 775-787.
- GIBBONS, J. W., SCOTT, D. E., RYAN, T. J., BUHLMANN, K. A., TUBERVILLE, T. D., METTS, B. S., GREENE, J. L., MILLS, T., LEIDEN, Y., POPPY, S. y WINNE, C. T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 50: 653-666.
- GÓMEZ-HOYOS, D.A., VANEGAS-GUERRERO, J., COBOS-VALLEJO, J.R. y ARDILA-ROBAYO, M.C. 2017. Historia sobre el estudio de los anfibios y reptiles en el departamento del Quindío, Andes Centrales de Colombia. ISSN 2027-8918 e-ISSN 2256-5426. Recuperado el 13 de abril de 2017 de *Revista Biodiversidad Neotropical*: <http://dx.doi.org/10.18636/bioneotropical.v7i1.249>
- GRANT, T., FROST, D.R., CALDWELL, J.P., AGLIARDO, G. R., HADDAD, C.F.B., KOK, P. J.r., MEANS, B., NOONAN, B.P., SCHARGEL, W.E. y WHEELER, W. 2006. *Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae)*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 299:1-262.
- GRENDARD, S. 1994. *Medical herpetology*. Reptile and Amphibian Magazine, a Division of NG Publishing, Inc., Pottsville, PA.
- HEINICKE, M., DUELLMAN, W. y HEDGES, B. 2007. Major Caribbean and Central American frog faunas originated by ancient oceanic dispersal. *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS) USA*, 104(24):10092-10097.
- HERNÁNDEZ, E. J., CASTAÑO, O.V., CÁRDENAS, G. y GALVIS, P.A. 2001. Caracterización preliminar de la "comunidad" de reptiles de un sector de la Serranía del Perijá, Colombia. *Bogotá. Caldasia* 23(2): 475-489
- IDEAM. 2005. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. *Precipitaciones en Colombia*. Bogotá D.C.
- IUCN. Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Recuperado el 25 de julio de 2017: <http://www.iucnredlist.org/>
- LIPS, K. 1999. Mass mortality of the anuran fauna at an upland site in Panama. *Conservation Biology* 13:117-125.
- LIPS, K., REASER, J. y YOUNG, B. 1999. *El Monitoreo de Anfibios en América Latina: Un Manual para Coordinar Esfuerzos*. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/resources/Anfibios.pdf>.
- 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(Suplemento Especial):317-338
- LYNCH, J.D. 2006. The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia* 28(1):135-155.
- LYNCH, J.D. y RENJIFO, J.M. 2001. *Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores*. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.
- LYNCH, J.D., RUIZ, P.M. y ARDILA, M.C. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21(80):237-248.
- MANZANILLA, J. y PÉFAUR, J. 2000. Consideraciones Sobre Métodos y Técnicas de Campo Para el Estudio de Anfibios y Reptiles. *Revista de Ecología Latinoamericana* 7:17-30

- MARTINEZ G., D.M. 2009. Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA). Alcaldía local de Tunjuelito. Bogotá D.C. Recuperado el 28 de octubre de 2017 de [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf)
- MEDEM, F. 1968. El desarrollo de la herpetología en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 13(50): 149-199.
- MEDINA, G.F. 2011. Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. *Rev. biol. trop.* vol.59, n.2, p. 935-968.
- MÉNDEZ-NARVÁEZ, J. 2014 Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos de la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana*. ISSN 0124-5376. : Recuperado el 22 de julio de 2017 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49140738006>
- MINAMBIENTE. 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C., Colombia. 101 p.
- MORALES-BETANCOURT, M. A., LASSO, C. A., PÁEZ, V. P. y BOCK B. C. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.
- MORENO, C.E. y HALFFTER, G. 2001. On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *J. Appl. Ecol.*, 38: 487-490.
- MUNAR, A.M., RAMOS A.; ORTIZ, N.H., VARGAS, L. y POLANIA, L.E. 2009. Caracterización geográfica y geomorfológica. Cap I. En: Caracterización de la biodiversidad en la finca La Primavera-Las Delicias, Veredas Beberrecio-Estambul Del Municipio de Teruel en el Huila. p 16-39.
- OLAYA, A. 2003. Sistema de apoyo para la toma de decisiones en distritos de riego y drenaje a partir de sus recursos, restricciones e impactos ambientales, para el caso de Colombia. Medellín. 325 p. Tesis Doctoral (Doctor en Ingeniería Área Recursos Hidráulicos). Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- OLAYA, A. 2010. Guía para la formulación del prediagnóstico y plan de manejo preliminar de la cuenca hidrográfica quebrada La Guagua, como un ecosistema estratégico del municipio de Palermo. Neiva: Universidad Surcolombiana. 47 p. [Guía de trabajo para el curso de Ecología y Gestión de Cuencas Hidrográficas, en la Maestría de Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos].
- OLAYA, A, SÁNCHEZ, M. y ACEBEDO, J.C. 2001. La Tatacoa: Ecosistema estratégico de Colombia. Neiva. Dirección General de Investigaciones. Universidad Surcolombiana. 158 p.
- OLAYA, A., SÁNCHEZ, M. y PATIÑO, A. 2005a. Las Ceibas, una cuenca hidrográfica estratégica para el departamento del Huila y la ciudad de Neiva. En: OLAYA, Alfredo y SÁNCHEZ, Mario, editores. *Del Macizo Colombiano al Desierto de La Tatacoa: la ruta del río Magdalena en el Huila*. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Universidad Surcolombiana. p. 371-400.
- OLAYA, A., SÁNCHEZ, M. y PATIÑO, A. 2005b. La Siberia, Estrella Fluvial de la Subregión Norte Huilense. En: Olaya, Alfredo y Sánchez, Mario, editores. *Del*

- Macizo Colombiano al Desierto de La Tatacoa: la ruta del Río Magdalena en el Huila. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Universidad Surcolombiana. p. 287-306.
- PEARSON, D.L. 1995. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. Hawkswort. Ed. Biodiversity: measurement and estimation.
- PÉREZ, M. 2010. Proyecto SARE: Seguimiento de Anfibios y Reptiles de España. Recuperado el 15 de julio de 2015: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lysIWdgcU80J:issuu.com/marcospdt/docs/folletosare2010+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>.
- PEREZ, C. y MORENO, A.G. 1988. Ofidios de Colombia. Monografía VI. Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. 520 pp. 149 Figs. 110 Fotografías en color.
- PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA MAYOR DEL RÍO TOTARE CONVENIO CORTOLIMA – CORPOICA – SENA – UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. 2007. https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/pom_totare/diagnostico/kc_21014herpetos.pdf. Citado el 10 de abril de 2017.
- POUGH, H., ANDREWS R.M., CADLE, J.E., CRUMP M.L., SAVITSKY, A.H. y WELLS, K.D. 2004. Herpetology. 3 edición; Pearson Prentice Hall. United States of America.
- POUNDS, J. A., BUSTAMANTE, M. R., COLOMA, L. A., CONSUEGRA, J. A., FOGDEN, M. P. L., FOSTER, P. N., LA MARCA, E., MASTERS, K. L., MERINO-VITERI, A., PUSCHENDORF, R., RON, S. R., SANCHEZ-AZOFEIF, G. A., STILL, C. J. y YOUNG, B. E.. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439: 161-167.
- POVEDA, G. 2004. La hidroclimatología de Colombia: Una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diurna. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, Vol. 28 (107), 201-222.
- PRANGE, S. y GEHRT, S. D. 2004. Changes in Mesopredator-Community Structure in Responseto Urbanization. *Canadian Journal of Zoology*, 82(11):1804-1817.
- RAMÍREZ, A. 2004. Diversidad de estrategias reproductivas en un ensamble de lagartijas de una región tropical estacional de las costas del Pacífico de México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 12:7–16.
- REASER, J. K. 1996. The elucidation of amphibian declines: are amphibian populations disappearing? *Amphibian and Reptile Conservation* 1:4-9.
- REASER, J., y GALINDO, C. 1999. Vanishing Frogs: Mesoamerica and the Caribbean. U.S. Federal Taskforce on Amphibian Declines and Deformities. U.S. Department of State OES/ETC, Washington, D.C. USA 12 pp.
- RODRÍGUEZ, S. L. y CHAMIZO, L.A. 2003. Sinfín de formas y colores. En *Anfibios y Reptiles de Cuba*. Ed. Lourdes Rodríguez Schettino. UPC Print, Vaasa, Finlandia. p. 64-73
- ROMERO, H.J., VIDAL, C.C., LYNCH, J.D. y DUEÑAS, P.R. 2008a. 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.
- ROMERO, M.H.; CABRERA, E. y ORTIZ, N. 2008b. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 186 p.

- RUEDA, J.V., LYNCH, J.D. y AMEZQUITA, A. 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libro Rojo de Especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Educación y Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RUIZ, P.M., ARDILA, M.C. y LYNCH, J.D. 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 20(77):365-415.
- SÁNCHEZ, H.; CASTAÑO, O. y CÁRDENAS A. 1995. Diversidad de los Reptiles en Colombia. Pp. 277-325. En: Rangel, J. O. (ed). 1995. Colombia, Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Ed. Guadalupe. INDERENA, Bogotá, D.C. pp. 277-325.
- SÁNCHEZ, M. y A. OLAYA. 2005. Parque Nacional Natural Puracé: volcanes, origen de grandes ríos, paisajes y biodiversidad. En: Olaya, Alfredo y Sánchez, Mario, editores. Del Macizo Colombiano al Desierto de La Tatacoa: la ruta del río Magdalena en el Huila. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Universidad Surcolombiana. Pp. 176-204.
- SÁNCHEZ, M.; OLAYA A. y BOTERO M. 2005. Las Minas, Serranía estratégica de las subregiones Sur, Centro y Occidente del Huila. En: Olaya, Alfredo y Sánchez, Mario, editores. Del Macizo Colombiano al Desierto de La Tatacoa: la ruta del río Magdalena en el Huila. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Universidad Surcolombiana. Pp. 251-270.
- SOUTHWOOD, T. R. E. y HENDERSON, P. A. 2000. Ecological methods. Blackwell Science. Oxford. 592 p.
- STEBBINS, R. C. y COHEN, N.W. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, New Jersey.
- SUÁREZ, A.M. y ALZATE-BASTO, E. 2014. Guía Ilustrada Anfibios y reptiles Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 138 pp.
- TAYLOR, J.; ASPRIELLA, J., JIMENEZ, A.M., RENJIFO, J.M. y CASTRO, A.A. 2002. Ecología y estructura taxonómica de la comunidad de reptiles. Granja Universidad Tecnológica del Chocó, municipio de Lloró. Rev. Inst. Univ. Tec. Chocó D. L. C. No. 16: 47-52.
- TOVAR, L.F. 2012. Diagnóstico y plan de manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada La Cañada, municipio de Teruel departamento del Huila. Nieva. 223 p. Tesis (Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos). Facultad de Ingeniería. Universidad Surcolombiana.
- URBINA-C J.N. y LONDOÑO-M, M.C. 2003 Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 27(102):105-113.
- URBINA-CARDONA, J.N; LONDOÑO-MURCIA, M.C. & GARCÍA-AVILA, D.G. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro habitats con diferente grado de perturbación antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, pacífico colombiano. Caldasia 30(2):407-421.
- URBINA, J.; LONDOÑO, M. y GARCÍA, D. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de perturbación antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, pacífico colombiano. Caldasia 30(2):479-493.

- URIBE Z., RAMÍREZ, A. y CASAS, G. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, Cuadernos 32, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 119 p.
- VARGAS, F. y BOLAÑOS, M. 1999. Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Rev.Acad. Colomb. Cienc.* 23 (suplemento especial): 499-511.
- VEJARANO, M. Herpetos (2008). En: REINOSO, G; F. VILLA; H. ESQUIVEL; J. GARCIA y M.A. VEJARANO. 2008. Biodiversidad Faunística y Florística de la cuenca mayor del río Saldaña (subcuenca Anamichú) - Biodiversidad Regional Fase IV. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. p. 303-332. Disponible en: <http://www.cortolima.gov.co/index.php/centro-de-documentacion>.
- VÉLEZ, A. 2005. Revisión del material depositado en la colección herpetológica del Instituto Alexander von Humboldt proveniente de la Orinoquía Colombiana. Bogotá. 26p.
- VÉLEZ, A. 2006. Anfibios y Reptiles. En: Grupo GEMA, IAvH. (2006). Caracterización de la biodiversidad: Proceso corredor biológico entre los PNN Puracé y Cueva de los Guácharos (Huila), Colombia
- VELLEND, M. 2001. Do commonly used indices of beta diversity measures species turnover. *Journal of Vegetation Science* 12:545–552.
- VITT, L.J. y CALDWELL, J.L. 2014. *Herpetology, An introductory biology of amphibians and reptiles*. Fourth edition. Elsevier Inc.
- YOUNG, B., LIPS, K., REASER, J., IBÁÑES, R., SALAS, A., CEDEÑO, J., COLOMA, L., RON, J., LA MARCA, E., MUÑOS, A., BOLAÑOS, F., CHAVES, G. y ROMO, D. 2001. Population Declines and Priorities for Amphibian Conservation in Latin America. *Conservation Biology* 21(1): 95-109.
- YOUNG, B.E., STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A. y BOUCHER, T.M. 2004. *Disappearing jewels: the status of newworld amphibians*. NatureServe, Arlington. Virginia, USA. 60 p.

ANEXOS

Anexo A. Papeles biológicos y socioeconómicos de los anfibios (Lips et al., 1999)

	ROL
Biológicos	Abundancia. En algunos ecosistemas de humedales y bosque, los anfibios son el grupo de vertebrados dominante en cuanto al número total de individuos y/o biomasa.
	Consumidores. Los renacuajos se alimentan de material vegetal y detritus orgánicos. Las larvas de salamandra son depredadores voraces. Los adultos cazan invertebrados y otros vertebrados pequeños.
	Presas. Los anfibios constituyen la base de animales presa para aves, mamíferos, peces, reptiles, insectos y arañas. Algunas especies de murciélagos y serpientes se especializan en anfibios.
	Flujo de energía y ciclo de nutrientes. Los anfibios son eficientes en la transformación de alimentos a energía que usan para su propio crecimiento o que integran a la cadena trófica, por lo que mejoran el flujo de energía y ciclo de nutrientes en los sistemas acuáticos y terrestres. La salamandra <i>Plethodon vehiculum</i> posee un nivel de eficiencia de 95%, comparado con 1-5% de los humanos.
Socio-económicos	Bioquímicos. Durante mucho tiempo se han obtenido de los anfibios venenos para la caza, alucinógenos ceremoniales y medicinas. Muchos calmantes para el dolor y antibióticos se desarrollan a partir de productos de los anfibios.
	Control de enfermedades/pestes. Los anfibios consumen grandes cantidades de insectos y pueden ser extremadamente importantes en el control de enfermedades y pestes agrícolas.
	Comercio internacional. Los anfibios se explotan mundialmente en los mercados culinarios, de materiales biológicos y de animales domésticos.
	Carismáticos. Los anfibios brindan inspiración para el folklore, las artes y en campañas comerciales de corporaciones. Son amuletos de suerte para numerosas culturas nativas.

Anexo B. Hipótesis acerca de la disminución de poblaciones anfibias. (La respuesta a estos factores varía entre especies y poblaciones de anfibios) (Lips *et al.*, 1999).

Factores hipotéticos	Proceso(s)
Cambio climático	Los patrones de temperatura y precipitaciones se alteran y causan desorden en las condiciones micro y macroclimáticas.
Perdida de hábitat	Los bosques se talan para los asentamientos, agricultura; los humedales se drenan y rellenan.
Fragmentación del hábitat	Camino, especies introducidas y bajo pH dividen los hábitats, creando barreras de dispersión.
Especies introducidas	Se introducen especies depredadoras que cazan y compiten con los anfibios nativos.
UV-B	Radiaciones UV-B dañan y/o destruyen células, causando mortalidad de huevos, daños a la retina, lesiones y pueden llevar a una mayor susceptibilidad a enfermedades y bajos pH.
Contaminantes químicos	La toxicidad puede causar mortalidad directa de los huevos y adultos, imitar hormonas endocrinas y reducir la base de animales de presa.
Enfermedad	Causa frecuente de mortalidad de anfibios. Con frecuencia se desconoce qué fue lo que hizo a los anfibios susceptibles a enfermedades.
Comercio	Los anfibios se extraen de su ambiente natural y se introducen al mercado internacional culinario, de mascotas, medicinal y biológico.
Sinergismos	Múltiples factores pueden actuar juntos para causar mortalidad y efectos subletales.

Anexo C. Fotografías de las especies de herpetos registradas

ANFIBIOS



Sapo común del sur o sapo crestado
Rhinella margaritifera



Sapo común
Rhinella marina



Sapito de bosque
Rhinella "typhonius"



Rana cristal
Cochranella susatamai



Colostethus palmatus



Colostethus sp.



Rana flecha o rana veneno de rayas
amarillas
Dendrobates truncatus



Rana platanera, r. blanca, r. capina o r.
cantora
Hypsiboas crepitans



Rana platanera, r. blanca, r. capina o r.
cantora
Hypsiboas crepitans



Sapo minador, balita, sapito apuntador
bicolor
Relictivomer pearsei



Ciega
Caecilia sp.

REPTILES



Cazadora negra
Clelia clelia



Zumbadora, boa tornasol
Drymarchon corais



Falsa coral
Erythrolamprus bizona



Serpiente ojo de gato, falsa coralillo
Leptodeira septentrionalis



Bejuquilla verde, latiguillo
Oxybelis brevirostris



Rabo de ají
Micrurus mipartitus



Coral
Micrurus surinamensis



Geco
Thecadactylus rapicauda



Lagartija dorada
Gymnophthalmus speciosus



Iguana o teyú
Iguana iguana