



VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN

Territorial Andes Occidentales



VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN

Territorial Andes Occidentales

NÉSTOR RONCANCIO DUQUE
DIRECCIÓN TERRITORIAL ANDES OCCIDENTALES
PARQUES NACIONALES NATURALES



MINAMBIENTE



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

GRUPO DIRECTIVO

Julia Miranda Londoño

Directora General

Edna Carolina Jarro Fajardo

Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Carlos Mario Tamayo Saldarriaga

Subdirector de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Nubia Lucia Wilches Quintana

Subdirectora Administrativa y Financiera

Jorge Eduardo Ceballos Betancur

Director Territorial Andes Occidentales

JEFES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

Héctor De Jesús Velásquez Lema

Jefe Parque Nacional Natural Las Orquídeas

Efraím Rodríguez Varón

Jefe Parque Nacional Natural Los Nevados

Juan Carlos Troncoso

Jefe Parque Nacional Natural Tatamá

Hugo Fernando Ballesteros Botero

Jefe Parque Nacional Natural Selva de Florencia

Gloria Teresita Serna Alzate

Jefe Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya

Germán Alberto Rodríguez Penagos

Jefe Parque Nacional Natural Las Hermosas - Gloria

Valencia de Castaño

Santiago Felipe Duarte Gómez

Jefe Parque Nacional Natural Nevado del Huila

Isaac Bedoya Dorado

Jefe Parque Nacional Natural Puracé

Richard Muñoz Molano

Jefe Parque Nacional Natural Doña Juana Cascabel

Ítalo Rodríguez

Jefe Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos

Nancy López De Viles

Jefe Santuario de Fauna y Flora Galeras

Mauricio Zambrano

Jefe Santuario de Flora Isla de la Corota

TEXTOS

Néstor Javier Roncancio Duque

Asesor en Biología de la conservación

Dirección Territorial Andes Occidentales (DTAO)

EDICIÓN

Néstor Javier Roncancio Duque

Paula Mosquera Correa

FOTOGRAFÍAS

Sebastian Ballesteros

Andrés Mayor

Eduardo Sandoval

Juan Esteban Hincapié

Milton H. Arias
David Páez
Fredy Gómez
Manuel Fernando López
Felipe Mesa
Jose Iván Cano Marín
Oscar Castellanos
Javier Ramallo
Elisa Moreno
Néstor Roncancio
Rosa Inés Restrepo
Libaniel Ospina Parra
Rodrigo Gaviria Obregón
Pablo Roberto Stevenson Díaz

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

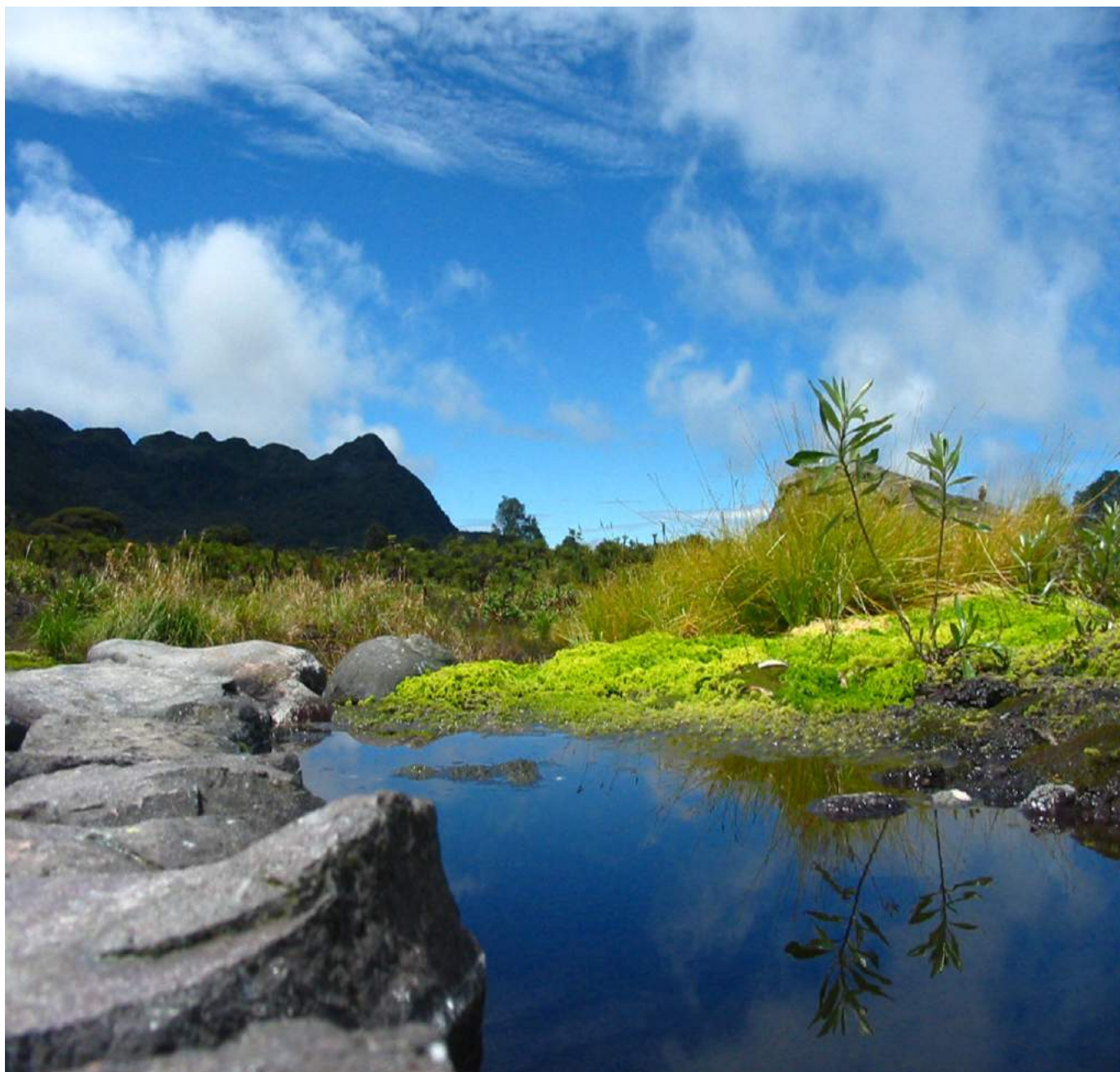
Jakeline Osorno López

Medellín, Antioquia 2017

Prohibida su reproducción total o parcial sin la previa autorización por parte de los editores.



Parque Nacional Natural Las Orquídeas
Fotografía: Fredy Gómez



Parque Nacional Natural Puracé
Fotografía: Andrés Mayor

Resumen

Para la planificación de manejo en la conservación de la biodiversidad y en general de los recursos naturales, se deben poder formular objetivos específicos y medibles que permitan evaluar la efectividad de la gestión. Formular estos objetivos sobre cada uno de los componentes de la biodiversidad o los servicios ecosistémicos que se derivan de sus procesos ecológicos no es práctico y no permiten hacer gestión ambiental efectiva. Por lo tanto, se deben seleccionar unos elementos sustitutos que representen los objetivos de conservación y las situaciones de manejo que se deben resolver para alcanzarlos. En ese sentido el Subsistema de Áreas Protegidas Andes Occidentales (SAO), como paso inicial para revisar la planeación del manejo para todo el territorio, llevó a cabo la selección de esos elementos sustitutos denominados Valores Objeto de Conservación. La selección se hizo usando el abordaje de especies paisaje, el cuál permite definir con justificación ecológica un grupo de especies animales que cumplen funciones de especie sombrilla, piedrángular y bandera. Para el SAO se definieron nueve especies dentro de las cuales se encuentran cuatro carnívoros incluidos dos felinos, mamíferos acuáticos, un ave, un ungulado, un primate y un roedor. Se espera poder generar un plan de manejo concertado con todos los actores del territorio para lograr su conservación efectiva y de esta forma consolidar la estructura ecológica del subsistema.

Palabras clave: Objetivos de conservación, especies paisaje, manejo efectivo.

Abstract

In order to plan the conservation management of the biodiversity and in a broad sense, of the natural resources, we must be able to formulate specific and measurable goals that let us to assess the effectiveness of the management. To formulate these goals over each component of the biodiversity and the ecosystem services derived of its ecological process, is not practical and do not let to do an effective environmental management. Thus, it must select some surrogate items that represent the conservation goals and the management situations that its must be resolved to get them. In this sense the West Andean Protected Areas Subsystem, as an initial step to review and fit its management plan to the whole territory, carried out the selection of those surrogate items call them *Valores Objeto de Conservación*. The selection was done using the Landscape Species Approach. This approach let to define with ecological justification a group of animal species that perform a role of umbrella, keystone and flagship species. To the SAO was selected nine species in which there are four carnivorous included two felids, aquatic mammals, a bird, an ungulate, a primate and a rodent. We expect to can get a cooperative management plans with all relevant stakeholder of the territory to get their effective conservation and from this way consolidate the ecological structure of this subsystem.

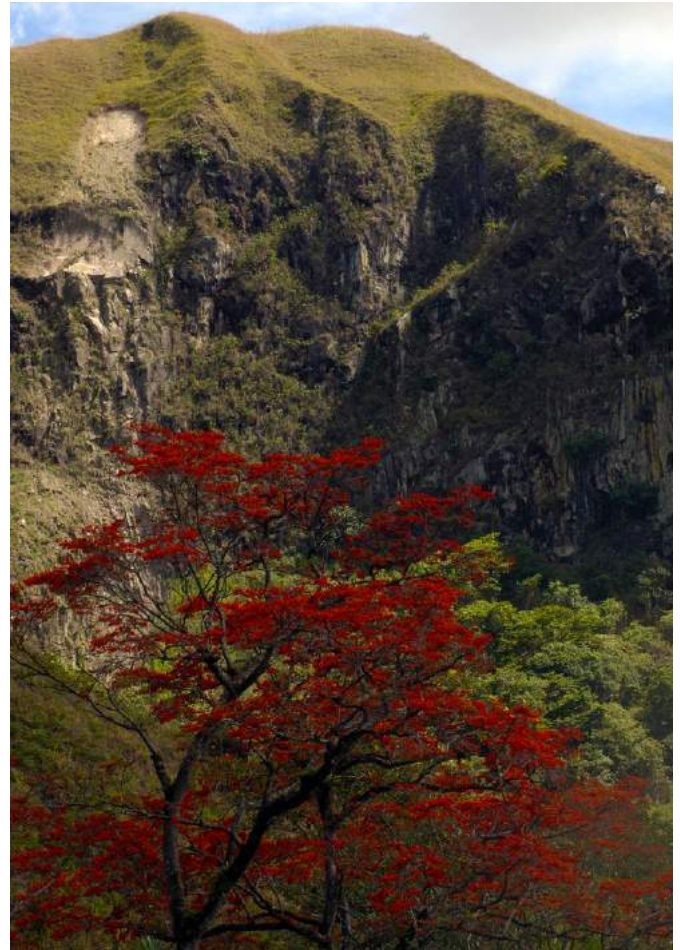


Cacicque Candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) - Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos
Fotografía: Manuel Fernando López

Introducción

Desde la gestión ambiental hay interés en conservar toda la biodiversidad en un territorio, o al menos dentro de una estructura ecológica que permita mantener la oferta de servicios ecosistémicos en un paisaje determinado. No obstante, no es eficiente planear e implementar estrategias de conservación para cada uno de los componentes de la diversidad biológica (Roberge & Angelstam, 2004). Por lo tanto se hace necesario seleccionar una serie de elementos sustitutos que representen las situaciones de manejo (objetivos de conservación, amenazas y causas en el paisaje), para los cuales se puedan formular objetivos medibles y llevar a cabo un monitoreo efectivo, que permita adaptar las acciones de manejo en el marco de un proceso de toma estructurada de decisiones (Holling, 1978; Lyons, Runge, Laskowski, & Kendall, 2008). La pretensión es que, al lograr un escenario de conservación efectivo para los objetos sustitutos, se conserve toda la biodiversidad que está en simpatria con ellos (Marcot & Flather, 2007).

La autoridades ambientales y entidades de apoyo, como las ONG y la academia, hacen ejercicios de selección de objetos sustitutos, los cuales son denominados para algunos escenarios objetos de conservación o valores objeto de conservación (VOC). Algunas veces la selección se hace tácitamente apegada a conceptos como especie sombrilla (Branton & Richardson, 2011; Fleishman,



Parque Nacional Natural Nevado del Huila
Fotografía: Javier Ramallo

Murphy, & Brussard, 2000; Roberge & Angelstam, 2004; Wilcox, 1984), especie focal (Lambeck, 1997) o especie priedrangular (*keystone*) (Caro & O'Doherty, 1999). Sin embargo en la mayoría de los casos, la selección se hace bajo un criterio de rareza de especie, es decir, aquellas con distribución restringida (endemismos) o bajas densidades, y en otros casos limitado únicamente a un criterio de carisma, especies bandera (Sergio, Newton, Marchesi, & Pedrini, 2006; Western, 1987), categorización de vulnerabilidad, o simplemente a oportunidades de gestión, muchas veces confundiendo especies indicadores con especies objetivo (Caro & O'Doherty, 1999; Feinsinger, 2001). En cualquier caso, los sustitutos no son seleccionados con una justificación



Parque Nacional Natural Selva de Florencia
Fotografía: Elisa Moreno

ecológica (Andelman & Fagan, 2000; Lindenmayer et al., 2014; Sergio et al., 2008), no están soportados por criterios con referentes cuantitativos bien definidos y en este sentido la selección puede estar permeada por el sesgo de los participantes en el proceso (Jarro, 2011; Nekaris, Arnell, & Svensson, 2015; Stevens, Organ, & Serfass, 2011; Zambrano 2010).

Estas debilidades metodológicas tienen consecuencias que se reflejan en un gran número de elementos “sustitutos” redundantes para un mismo paisaje, y que en muchos casos no están ligados de manera directa a ninguna situación de manejo. Es así, como los planificadores de la conservación se ven sometidos recurrentemente a la formulación de planes de manejo de especies, en los que se repiten las estrategias de intervención para un mismo paisaje, para las cuales no pueden definirse objetivos de manejo espacialmente explícitos (Angelstam, Bütler, Lazdinis, Mikusiński, & Roberge, 2003; Sanderson, Redford, Vedder, Coppolillo, & Ward, 2002), dando como resultado planes de manejo muy generales. Por lo tanto, la implementación de estos planes no es efectiva y, si lo llegase a ser, no estaría contribuyendo a tener un sistema eficazmente gestionado (Rondinini, Rodrigues, & Boitani, 2011).

Como consecuencia de la falta de una selección ecológicamente justificada, se hace difícil determinar indicadores adecuados y por tanto no se establecen planes de monitoreo alineados con la planificación de las acciones de manejo (Rondinini et al., 2011). En ese sentido, y partiendo de la concepción generalizada de que la investigación es transversal y necesaria para lograr conservación, se hacen muchos esfuerzos para la recolección de datos, los cuales no están enfocados en resolver los vacíos de información requerida para

el manejo y diluyen los recursos disponibles (Caro & O'Doherty, 1999; Sergio et al., 2008).

Por lo anterior, el subsistema de áreas protegidas de Andes Occidentales, en aras de revisar o actualizar la planificación para la conservación en la territorial, y en acuerdo con los subsistemas temáticos, llevó a cabo el proceso de selección de Valores Objeto de Conservación. Esta selección se hizo buscando resolver los aspectos metodológicos débiles, de tal forma que permitiera hacer una selección mínima y complementaria (no redundante) de elementos sustitutos de la biodiversidad y de servicios ecosistémicos. La selección se realizó usando el abordaje de especies paisaje (Coppolillo, Gómez, Maisels, &

Wallace, 2004), en el cual se selecciona un conjunto de especies animales, dado que se les puede determinar un rango de hogar y necesidades de dispersión individual (Baguette, Blanchet, Legrand, Stevens, & Turlure, 2013), teniendo en cuenta criterios de heterogeneidad y área mínima para satisfacer su requerimientos ecológicos, vulnerabilidad local a actividades humanas, funcionalidad ecológica (Sattler et al., 2014) y el reconocimiento e interacción con las poblaciones humanas (Coppolillo et al., 2004). De esta forma, se logra una selección de objetos sustitutos ecológicamente justificada, que combina ponderadamente características de especie sombrilla, focal, piedrangular y bandera (Rasmussen, 2014).



Parque Nacional Natural Tatamá
Fotografía: Rosa Inés Restrepo

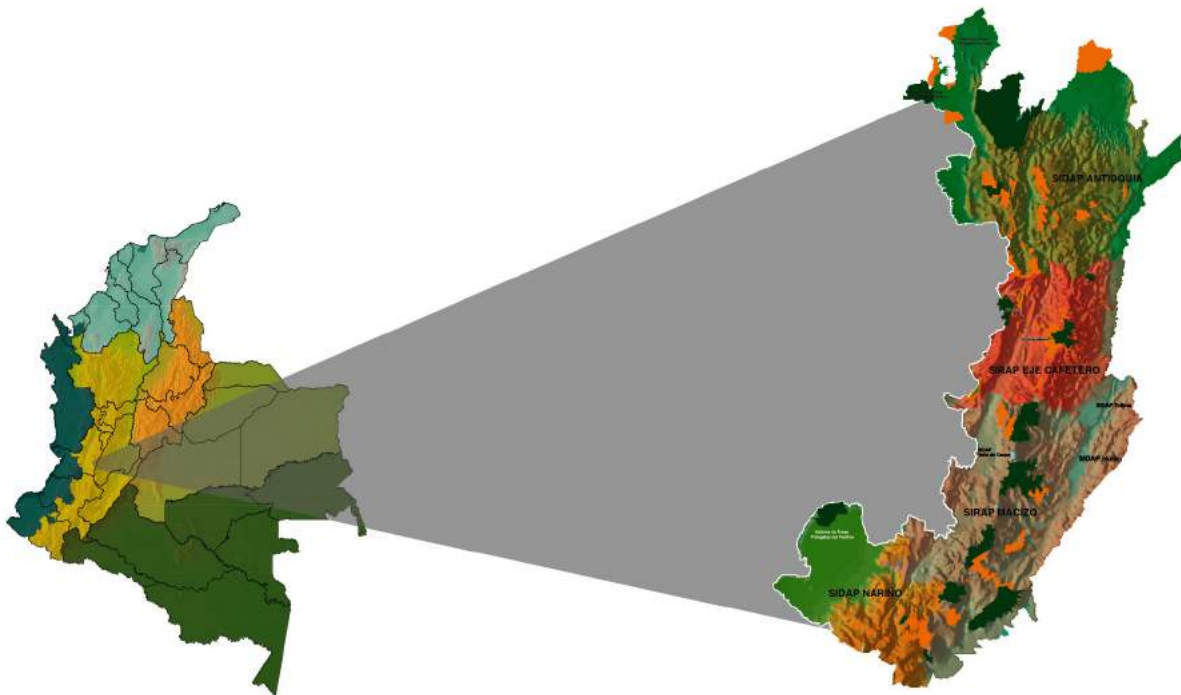


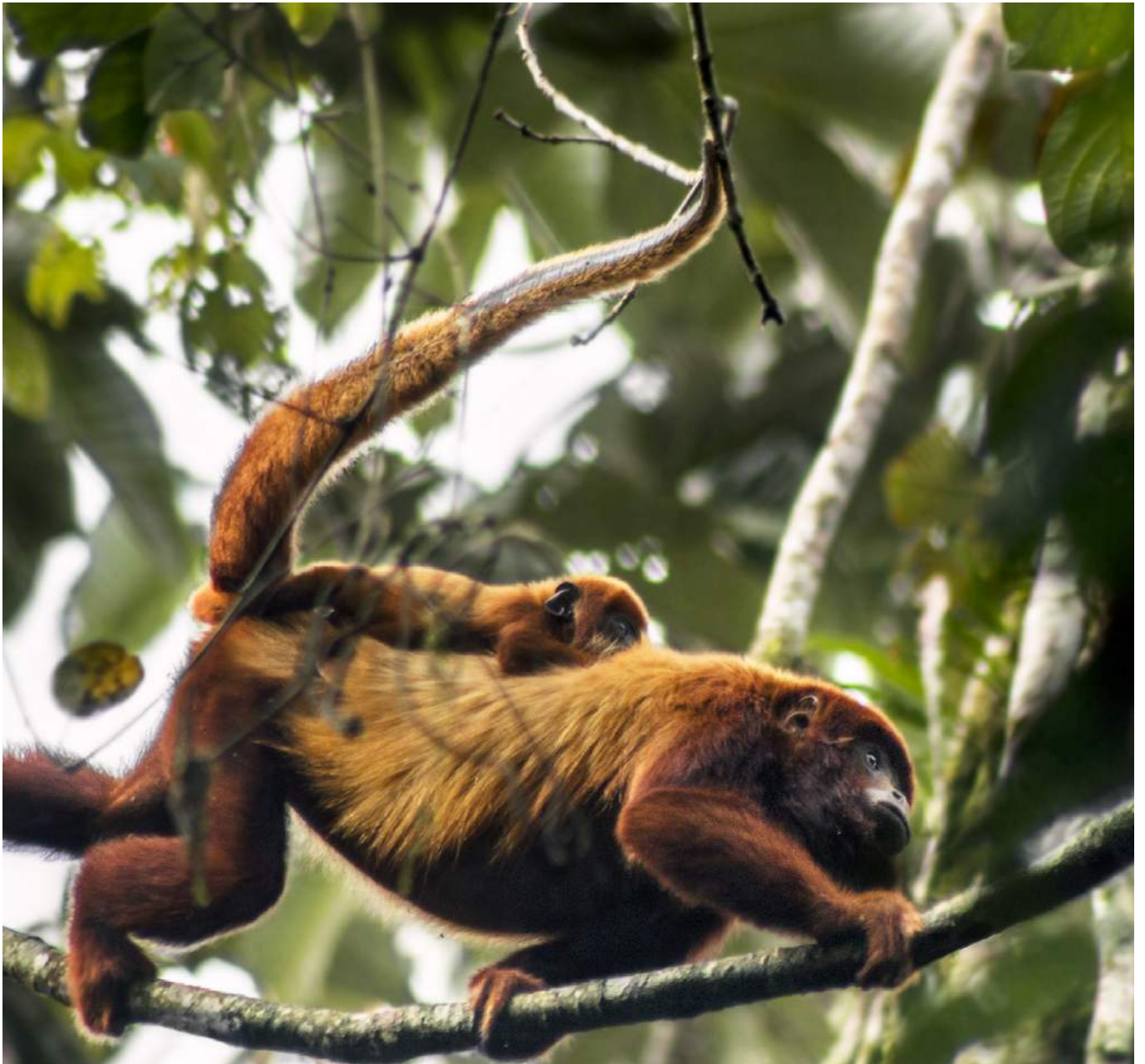
Parque Nacional Natural Los Nevados
Fotografía: Milton H. Arias

Área de estudio

La territorial Andes Occidentales abarca un área de 15.844.104 hectáreas distribuidas en 188 ecosistemas que van desde zonas arenosas y ríos, hasta bosques de páramo pluvial en orbiomas diferenciados para cada vertiente de las cordilleras, zonas nivales y afloramientos rocosos (Ríos-Franco & Valencia 2014). Este paisaje conserva cerca de 6,67 millones de hectáreas (42%) en bosques y áreas seminaturales, mientras que los

territorios agrícolas ocupan alrededor de 8,88 millones de hectáreas (56%). Aproximadamente 200.000 hectáreas son áreas húmedas y superficies de agua naturales y artificiales. El uso del suelo está principalmente asociado a ganadería extensiva (pastos), cultivos de café, caña de azúcar y arroz, y cerca de 600 centros urbanos que demandan los servicios ecosistémicos de las áreas de conservación (Figura 1).





Mono Aullador (*Alouatta seniculus*)- Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya
Fotografía: Archivo fotográfico Parques Nacionales Naturales de Colombia

Metodología

Para la selección de los valores objeto de conservación (VOC) de la territorial se empleó el método de especies paisaje (*Landscape Species Approach*), siguiendo el abordaje conceptual propuesto por el programa de paisajes vivos de la *Wildlife Conservation Society* (WCS), Boletines 2, 3 y 4 (*Living landscape program* 2001, 2002) y el manual Técnico 5 (*Living landscape program* 2007). El método tiene como objetivo inicial, escoger un conjunto limitado de especies animales (se les puede definir valores de dispersión a sus individuos) que puedan representar todos los objetivos de conservación definidos para el paisaje, y que sirvan para monitorear la efectividad de las estrategias implementadas (Elzinga, 2001; Sergio et al., 2008). La selección de los valores objeto de conservación, o especies paisaje, se basa en cinco criterios. **1) Área:** las especies que necesiten mayor cantidad de área para sostener poblaciones viables; **2) heterogeneidad:** las especies que requieran más tipos de coberturas vegetales, o asociaciones vegetales naturales y zonas de manejo (diferentes tipos de abordajes para el manejo, ejemplo jurisdicciones políticas), para satisfacer sus requerimientos ecológicos; **3) vulnerabilidad:** las especies que sean afectadas actual o potencialmente en términos de severidad, reversibilidad y proporción de área afectada, por más actividades humanas; **4) funcionalidad ecológica:** las especies que cumplan más funciones dentro del ecosistema (polinización, degradación de materia orgánica, depredación, exclusión competitiva, etc); **5) importancia socioeconómica:** las especies

que, en términos culturales o económicos, tengan mayor significancia positiva o negativa y además sean potencialmente una especie bandera o carismática. Las especies seleccionadas fueron aquellas que cumplieron con más y en mayor magnitud con estos criterios.

En este sentido, fue necesario contar con dos tipos de información: los parámetros de selección y los criterios de selección. Los parámetros de selección son la información acerca del paisaje para el cual se va a hacer la selección de los VOC. En este caso se refieren al número de ecosistemas, biomas o tipos de asociaciones vegetales del paisaje, los tipos de zonas de manejo, el área que ocupan, las actividades humanas que se dan en el paisaje y que se hayan convertido, o puedan llegar a convertirse, en una amenaza para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Igualmente se definió ingresar la información del rango de hogar con datos continuos. Adicionalmente se determinó cuantitativamente cuando se iba a considerar que un tipo de cobertura o ecosistema y zona de manejo, estaba representado por una especie. Por último, se relacionaron las funciones ecológicas presentes en el paisaje, y se definió a partir de qué valor se va a considerar que una especie las representa.

Para gestionar e ingresar los criterios de selección se propusieron inicialmente una serie de especies candidatas. La propuesta se hace considerando que



Parque Nacional Natural Selva de Florencia
Fotografía: Felipe Mesa

estas especies tienen al menos alguna probabilidad de quedar finalmente seleccionadas, es decir, cumplen con uno o más de los criterios. Dado los criterios definidos, las especies que tienden a quedar finalmente seleccionadas son especies de vertebrados grandes, mamíferos, aves o reptiles, producto de la relación alométrica entre el tamaño corporal y el rango de hogar (Sinclair, 2003; Wilcox, 1984), y la relación positiva entre la masa y la distancia de dispersión (Jenkins et al., 2007). Pensando en las oportunidades de gestión, las cuales son mayores

para especies que estén dentro en alguna categoría de vulnerabilidad, se partió de los libros rojos de mamíferos, aves y reptiles de Colombia (Castaño, 2002; Renjifo, Franco M, Amaya E, Kattan, & López L, n.d. 2002; Rodríguez-Mahecha, Mendoza, & Nash, 2006). Adicionalmente, en un ejercicio de socialización de la metodología con el comité técnico del subsistema se adicionaron tres especies de peces. Finalmente fueron definidas como especies candidatas, 28 especies entre mamíferos, aves y peces (Anexo 1). A continuación se



Mono Araña Negro (*Ateles fusciceps*)
Foto: Libaniel Ospina Parra

presentan el proceso de gestión de información para cada uno de los cinco criterios y las especies candidatas.

Heterogeneidad

Parámetros de selección:

Tipos de “hábitat”: A partir de la clasificación de ecosistemas hecha para determinar las prioridades de conservación en el subsistema (Ríos-Franco & Valencia 2014), la cual relaciona 188 tipos diferentes de ecosistemas, se definieron 19 para este ejercicio (Tabla 1). Los 19 ecosistemas resultaron de unir los que representaban un mismo tipo de cobertura y piso bioclimático, dado que no se consideró que una mayor diferenciación generara un efecto en términos de representatividad para alguna de las especies candidatas. Por ejemplo, los bosques de páramo en la clasificación original, se dividían en pluviales, muy húmedos, húmedos

o secos, adicionalmente por cordilleras (3) y por vertientes (2), generando hasta 24 tipos diferentes de ecosistemas para cada tipo de bosques y piso bioclimático.

Para cada uno de los 19 diferentes tipos de ecosistema se determinó el área que ocupa en el paisaje, y se especificó con que valor de nivel de uso se va a considerar representado por un VOC (tabla 1). Para los tipos de “hábitat” se va a considerar que están representadas cuando el nivel de uso sea de dos o más en una escala de 0 a 3 (Ver criterios de selección).

Tabla 1. Ecosistemas naturales remanentes Territorial Andes Occidentales

No.	Tipo de ecosistema	Área	Nivel de uso
1	Arbustal andino	1.117.774	2
2	Arbustal basal	539.727	2
3	Arbustal de páramo	184.129	2
4	Arbustal subandino	277.828	2
5	Bosque andino	1.142.389	2
6	Bosque basal	1.827.898	2
7	Bosque de páramo	371.586	2
8	Bosque subandino	960.723	2
9	Cuerpo de agua andino	4.753	2
10	Cuerpo de agua basal	24.120	2
11	Cuerpo de agua de páramo	756	2
12	Cuerpo de agua subandino	73	2
13	Herbazal andino	41.761	2
14	Herbazal basal	258.863	2
15	Herbazal de páramo	357.542	2
16	Herbazal subandino	111.853	2
17	Humedal basal	115.305	2
18	Humedal subandino	707	2
19	Rios	80.445	2

Zonas de manejo: el subsistema Andes Occidentales está dividido en cuatro subsistemas temáticos, Sidap Antioquía, Sirap Eje Cafetero, Sirap Macizo y Sidap Nariño, con diferente estructura, gobernabilidad, posicionamiento y en diferentes estados de avance en términos de la consolidación e implementación de los planes de acción. Se concibe que estos cuatro escenarios son los determinantes políticos y de gestión para abordar el manejo (planificación e implementación de las acciones y el monitoreo) en los diferentes sectores de este paisaje. En ese sentido, se definieron los cuatro subsistemas temáticos como las zonas de manejo que deben quedar representadas por los VOC, se determinó su área y se le asignó el valor de nivel de uso con el cual quedaría representado por un VOC (Tabla 2). Igualmente, para las zonas de manejo se consideró que están representadas cuando el nivel de uso sea de dos o más en una escala de 0 a 3 (Ver criterios de selección).

Tabla 2. Zonas de manejo y área

No.	Zonas de manejo	Área	Nivel de uso
1	Antioquia	6.296.422	2
2	Eje cafetero	3.196.752	2
3	Macizo	4.810.684	2
4	Nariño	3.507.300	2

Criterios de selección

Para cada una de las especies candidatas se determinó qué tanto representa a los 19 ecosistemas y las cuatro zonas de manejo, así: "0= la población de la especie candidata no usa este tipo de hábitat o zona de manejo. Esta especie o, nunca ha sido vista allí, o sólo se la ha visto de manera ocasional (Por ejemplo, un animal explorando este terreno). 1= La población de la especie candidata usa este tipo



Mono Churuco (*Lagothrix lugens*)
Fotografía: Pablo Roberto Stevenson Díaz

de hábitat o zona de manejo. Sin embargo, dada la abundancia y persistencia de esta especie, es muy poco probable que ella sufra un fuerte impacto si se produce una disminución en la extensión, calidad o acceso al hábitat o zona de manejo. Esta especie puede fácilmente compensar esas reducciones haciendo uso de otros hábitats o zonas. 2= La población de la especie candidata es altamente dependiente de este tipo de hábitat o zona de manejo, aunque no requiere de él para su persistencia. Una reducción en la extensión, calidad o acceso a este hábitat o zona de manejo tendrá impactos significativos sobre la abundancia y distribución de la especie candidata en el paisaje; sin embargo, la pérdida de él muy probablemente no causará su extinción local. Este valor puede ser considerado como una selección apropiada si las

observaciones de una especie indican que ésta pasa una cantidad considerable de tiempo en el hábitat o zona de manejo, aunque no quede claro si es que ella técnicamente “requiere” de éste. 3= La población de una especie candidata requiere este tipo de hábitat o zona de manejo para cumplir con su ciclo de vida. Si el hábitat o zona de manejo es destruido, la especie se extinguirá localmente.” (manual Técnico 5, Living landscape program 2007).

Área

Parámetros de selección

Se definió que el rango de hogar iba ser ingresado con valores continuos



Pato Colorado (*Oxyura ferruginea*)

Fotografía: Oscar Castellanos



Santuario de Flora Isla de la Corota
Fotografía: Juan Esteban Hincapié Posada

Crterios de seleccin

Además del estimado del rango de hogar para cada especie, dentro de los criterios se tiene en cuenta si hay evidencia de distancias de dispersión largas (> a 10km), si es importante la conectividad, ambos calificados como si (Y) o no (N) y la proporción de área ocupada por la especie en el paisaje. Para incluir el estimado de rango de hogar se revisaron publicaciones que documentaran estudios para cada especie y se consultaron expertos de los diferentes grupos (*Anexo 1*). Para determinar la proporción de área del paisaje ocupada por cada especie candidata, se ajustaron los polígonos de distribución de la UICN, teniendo en cuenta el rango altitudinal de

localización de la especie. Por ejemplo, para el mono aullador rojo, el polígono de la UICN se extiende desde el borde oriental de la región pacífico hasta la amazonía brasilera, incluyendo las partes más altas de la cordillera central y oriental (>5000 m). El mono aullador está confirmado solo hasta los 3200 msnm (Hernández-Camacho & Cooper, 1976). Por lo tanto, el área por encima de los 3200 msnm fue sustraída del polígono. Posteriormente se calculó la proporción de la territorial Andes Occidentales con área de distribución de la especie. Las gestión de la información se llevó a cabo en el laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la DTAO en Arc Gis 9.2.

Vulnerabilidad

Parámetros de selección

Para definir la vulnerabilidad de cada especie paisaje, se tuvieron en cuenta las actividades humanas que se hayan convertido, o potencialmente se puedan convertir, en una amenaza para la conservación de la biodiversidad o los servicios ecosistémicos. Queda implícito, que no se considera que toda actividad humana es necesariamente una amenaza, y esto depende de la severidad, la proporción del área afectada y la resiliencia del sistema (especie, comunidad, etc). Se definieron 15 actividades humanas que van desde tala rasa para cultivos o ganadería, hasta turismo en áreas de conservación (Tabla 3). Igualmente se determinó para cada actividad humana, la urgencia y la probabilidad de ocurrencia. “La urgencia define cuan pronto ocurrirá una actividad humana en particular: 0=si es que ella ocurre no ocurrirá en los próximos 10 años, 1= si es que ella ocurre, podría ocurrir en los próximos 3-10 años, 2= si es que ella ocurre podría ocurrir o ocurrirá en los próximos 1-3



Pava Caucana (*Penelope perspicax*)

Fotografía: Archivo fotográfico Parques Nacionales

años, 3=La amenaza ya está ocurriendo y se debe actuar de inmediato (la Probabilidad de ocurrencia debe ser 1). La probabilidad de ocurrencia es el grado de incertidumbre asociado con una actividad humana particular y se determina con una valor entre 0 y 1 (Por ejemplo, si se piensa que hay una 25% de probabilidad de que se construya una represa, se debe ingresar 0,25)” (Manual Técnico 5, Living landscape program 2007). Para todas las actividades humanas relacionadas en la Territorial Andes Occidentales la urgencia se calificó con 3 y la probabilidad de ocurrencia con 1, todas están presentes.

Tabla 3. Actividades humanas que son o se pueden convertir en amenazas para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

No.	Actividad humana	Urgencia	Probabilidad de ocurrencia
1	Tala rasa para cultivos	3	1
2	Tala rasa para ganadería	3	1
3	Quema	3	1
4	Entresaca de madera	3	1
5	Extracción selectiva de flora no maderable	3	1
6	Cacería por conflicto	3	1
7	Cacería para consumo	3	1
8	Cacería para comercio	3	1
9	Introducción de especies animales	3	1
10	Introducción de especies vegetales	3	1
11	Minería	3	1
12	Construcción de vías	3	1
13	Construcción de represas	3	1
14	Disposición de residuos en áreas de conservación	3	1
15	Turismo en área de conservación	3	1

Criterios de selección

La vulnerabilidad de cada especie candidata en el paisaje se determina a partir del estatus actual de conservación (Castaño, 2002; Renjifo et al., n.d.; Rodríguez-Mahecha et al., 2006) y un índice de amenaza que integra la severidad con que cada actividad humana afecta la especie, la recuperabilidad de la especie una vez removida esa actividad humana, y la proporción de área que ocupa la especie en el paisaje que es afectada por la actividad humana. *“La severidad es la medida en que una amenaza particular disminuye la abundancia y la distribución local de la especie, así: 0=ninguna o positiva, 1=poca-efecto medible aunque pequeño sobre la densidad o la distribución, 2= alguna – efecto sustancial sobre la densidad o la distribución, aunque la erradicación local es poco probable, 3= sería, la erradicación local es probable”* (manual Técnico 5, Living landscape program 2007). El tiempo de recuperación se refiere a *“cuán rápido la población puede recuperarse de los impactos de una amenaza particular (dado que la amenaza está ocurriendo o puede ocurrir) si es que ésta es eliminada. El tiempo de recuperación es definido seleccionado uno de los siguientes valores: 0= inmediato o en menos de 1 año, 1=Recuperación entre 1-10 años, 2=Recuperación entre 10-100 años y 3= Recuperación puede tomar más de 100 años o simplemente puede que no ocurra. La proporción de área afectada es la proporción estimada de la*

distribución local de la especie (en el paisaje) que es afectada por una amenaza particular así: 0= La distribución local no es afectada, 1= < 10% de la distribución local es afectada, 2=10% -25% de la distribución local es afectada, 3= 25% - 50% de la distribución local es afectada. 4 = Más de la mitad de la distribución local es afectada.” (Manual Técnico 5, Living landscape program 2007). Para determinar la proporción de área afectada por cada actividad humana para cada especie candidata, se usó, cuando aplicaba, la metodología de *Corine Land Cover 1: 100.000* adaptada para Colombia (Ideam 2010) usando la función Clip de *Shape Management Tool* del Arc Gis 9,2. Todas las especies candidatas fueron calificadas con respecto a todas las actividades humanas y a los tres criterios (Anexo 2_severidad, 3_recuperabilidad y 4_Proporción de área afecta).



Cóndor (*Vultur gryphus*)

Fotografía: Archivo fotográfico Parques Nacionales

Funcionalidad

Parámetros de distribución

Se relacionaron 10 funciones ecológicas que dan lugar en el paisaje de la territorial Andes Occidentales (tabla 4).

Tabla 4. Funciones ecológicas que se dan en el paisaje de la Territorial Andes Occidentales

No.	Función
1	Herbivoría
2	Depredación primer orden
3	Depredación de segundo orden o mayor
4	Degradación de materia orgánica - carroñero
5	Depredación de semillas
6	Dispersión de semillas
7	Polinización
8	Disturbio mecánico
9	Control de plagas
10	Interacción competitiva

Criterios de selección

Cada especie candidata es calificada de acuerdo a qué tan importante es su papel con relación a cada una de las funciones ecológicas consideradas así: “0= La especie no desempeña ningún papel en esa función, 1=Se piensa que la especie tiene algún efecto o tiene un efecto débil, 2= La especie tiene un efecto claro y 3= La especie tiene un efecto fuerte” (Manual Técnico 5, *Living landscape program 2007*) (Anexo 5).

Importancia Socioeconómica

Parámetros de selección

Para determinar la importancia socioeconómica de cada especie candidata en el paisaje, se consideró si la especie tiene un valor económico positivo o negativo, y un valor cultural positivo o negativo (una especie en el mismo

paisaje puede tener valores culturales y económicos tanto positivos como negativos). Adicionalmente se consideró su potencial como especie emblemática o bandera.

Criterios de selección

Cada especie fue calificada para las cinco opciones así: “0= Especie no tiene significación, 1= Especie tiene alguna significación y 2= Especie tiene una gran significación” (Manual Técnico 5, *Living landscape program 2007*) (Tabla 5).

Tabla 5. Calificación de importancia socio-económica para cada especie candidata

Nombre común	Potencial especie bandera	Valor cultural local positivo	Valor cultural local negativo	Valor económico negativo	Valor económico positivo
Mono Aullador Rojo	2	1	0	0	1
Pato Colorado	1	1	1	1	1
Mono Araña Negro	2	2	0	0	2
Mono Araña Café	2	1	0	0	1
Lorito Cadillero	1	0	0	0	0
Clorocrisa Multicolor	1	1	0	0	0
Paujil de Pico Azul	2	2	0	0	2
Guagua Loba	2	2	0	0	2
Cacique Candela	1	0	0	0	0
Mono Churuco	2	2	0	0	2
Perico Paramuno	2	1	0	0	0
Nutria	2	0	1	2	2
Loro Orejiamarillo	2	1	0	0	1
Águila Crestada	2	0	2	2	0
Jaguar	2	1	1	2	0
Pava Caucana	2	1	0	0	2
Zambullidor Plateado	1	0	0	0	0
Puma	2	0	0	2	0
Danta Centroamericana	2	2	0	0	2
Danta Común	2	2	0	0	2
Danta de Páramo	2	2	0	0	2
Oso Andino	2	0	2	2	0
Cóndor	2	2	2	0	0
Sabaleta	0	0	0	0	2
Mojarra Negra	0	0	0	0	2
Bagre blanco o blanquillo	0	0	0	0	2
Mico tití gris	2	0	0	2	0
Manatí	2	2	0	0	2

Posteriormente se calcularon los puntajes originales y normalizados para cada criterio, y el puntaje agregado para cada especie (Para detalles de la ecuaciones ver Manual Técnico 5, *Living landscape program* 2007) (Anexo 6). Antes de iniciar la selección de los VOC, se definieron los parámetros que controlan la selección que son: Margen de error para seleccionar especies con puntajes agregados similares, el valor de corte para definir cuándo una amenaza individual está representada por una especie dentro del conjunto final de VOC, y el valor mínimo requerido del estatus de conservación. El margen de error y el valor de corte para que una amenaza sea representada fueron 5% y 0,5 respectivamente. Adicionalmente, teniendo en cuenta que todas las especies candidatas están categorizadas bajo algún criterio de amenaza, todas fueron incluidas en estatus de conservación

El proceso de selección final de los VOC se hizo participativamente con los comités técnicos de los subsistemas y se usó el programa "*Landscape species*

2.0" como herramienta de apoyo para los cálculos y las diferentes iteraciones. Para la selección de los VOC del subsistema, se escogió la especie con el mayor puntaje agregado. Al escoger la primera especie se extraen los tipos de "hábitat", zonas de manejo, actividades humanas y funciones ecológicas que ésta representa.

Posteriormente se escoge la especie con el puntaje agregado más alto que represente nuevos tipos de hábitat, zonas de manejo, actividades humanas o funciones ecológicas. Una especie puede tener un puntaje agregado muy alto, pero si no representa nuevos elementos con relación a una especie previamente seleccionada, no es tenida en cuenta como VOC. De esta forma se evita redundancia en los esfuerzos de conservación en el paisaje.

Cuando varias especies presentaron un valor agregado no significativamente diferente de acuerdo al margen de error predefinido, se evaluó cuál especie presentaba mayores oportunidades de gestión y se escogía.



Santuario de Flora Isla de la Corota
Fotografía: Juan Esteban Hincapié

Resultados

En cuatro ejercicios iterativos llevados a cabo al interior del equipo técnico de la Dirección Territorial Andes Occidentales y en algunos subsistemas temáticos han quedado seleccionados como VOC el oso, el puma, el pato colorado y el manatí, siendo el oso primero en

todos los resultados. La danta de páramo y el jaguar han sido seleccionados en tres de los cuatro ejercicios. Adicionalmente el mono churuco se seleccionó en dos análisis, la nutria y la guagua loba fueron seleccionados cada uno en una de las iteraciones (Tabla 6).

Tabla 6. Especies VOC seleccionadas para la Territorial Andes Occidentales.

Orden	Asesores BC y Sinap DTAO	Equipo técnico DTAO	Comité técnico Sirap Macizo	Comité técnico Sirap EC
1	Oso Andino	Oso Andino	Oso Andino	Oso Andino
2	Púma	Jaguar	Púma	Púma
3	Pato Colorado	Pato Colorado	Danta de Páramo	Danta de Páramo
4	Danta de Páramo	Mono Churuco	Pato Colorado	Jaguar
5	Jaguar	Manatí	Nutria	Pato Colorado
6	Mono Churuco	Puma	Manatí	Guagua Loba
7	Manatí			Manatí

Discusión

El Oso Andino depende principalmente de los bosques altoandinos y de páramo (Anexo 7). Está en los cuatro subsistemas temáticos lo que no lo hace dependiente exclusivamente de alguno (Tabla 7), y está asociado a 12 de las 15 actividades humanas que se consideraron

pueden traducirse en amenazas directas para la biodiversidad en este paisaje, siendo particularmente alto el efecto de la cacería por conflicto (Anexo 8).

Tabla 7. Representación de las zonas de manejo (Subsistemas temáticos) por los VOC del Subsistema Andes Occidentales

VOC	Antioquia	Eje cafetero	Macizo	Nariño
Pato Colorado	0	3	3	3
Guagua Loba	2	2	2	1
Mono Churuco	3	0	3	0
Nutria	2	2	2	2
Jaguar	3	1	1	2
Puma	2	2	2	2
Danta de Páramo	1	2	2	2
Oso Andino	2	2	2	2
Manatí	3	0	0	0

El Puma es la especie que más representa ecosistemas dentro del subsistema (14/19) (Anexo 7), asociado a su distribución altitudinal más amplia. Se distribuye en los cuatro subsistemas temáticos (Tabla 7) y es vulnerable a 11 de las 15 actividades humanas relacionadas (Anexo 8). Entre las que se considera la cacería por consumo sobre especies que hacen parte de su dieta y que genera degradación de su hábitat.

El Pato Colorado representa particularmente los cuerpos de agua andinos y de páramo, no representa el Sidap Antioquia y está asociada principalmente a la introducción de especies animales específicamente a la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y las otras actividades que generen degradación de hábitat, incluyendo la minería.

El Manatí representa exclusivamente los ecosistemas acuáticos basales y solo al Sidap Antioquia. Por lo tanto es exclusivamente dependiente dentro del SAO de la efectiva gestión ambiental en este subsistema. Está fuertemente afectado por la introducción de especies vegetales y la cacería por consumo.

La Danta de Páramo representa casi todos los ecosistemas del bosque altoandino hacia arriba, incluyendo los cuerpos de agua. Depende en buena parte de la efectiva gestión en todos los subsistemas aunque en menor proporción del Sidap Antioquia, está afectado particularmente por la cacería por conflicto asociada probablemente al cultivo de papa y a la cacería por consumo.

El Jaguar está asociado a 8 de los 10 ecosistemas por

debajo de los sistemas subandinos pero principalmente a los bosques basales. Depende principalmente de la efectiva gestión en el Sidap Antioquia y la actividad humana que más lo afecta directamente es la cacería por conflicto, además de lo que genera la reducción o degradación de los bosques basales como la cacería por consumo de las especies que hacen parte de su dieta.

El Mono Churuco depende exclusivamente de los bosques en zonas basales y subandinas además de dos subsistemas temáticos sin continuidad, el Sidap Antioquia y el Sirap Macizo. La tala para cultivos y pasturas y la quema son las actividades humanas que más lo afectan al ser una especie dependiente de doseles altos. El Churuco igualmente es afectada por la cacería por consumo.

La Nutria depende de la asociación de bosques subandinos y basales con los ríos y cuerpos de agua y está en los cuatro subsistemas temáticos. Además de ser vulnerable a las actividades que generan la degradación de su hábitat es la especie del paisaje más vulnerable a la cacería por comercio.

Finalmente, la Guagua Loba depende exclusivamente de los bosques altoandinos desde Antioquia hasta el Macizo, y es afectada principalmente por cacería por consumo, además de la reducción y fragmentación del hábitat.

Cinco de los nueve VOC son grades mamíferos. Los grandes mamíferos han sido usados como objetos sustitutos, principalmente los grandes carnívoros, bajo diferentes conceptos, piedrangular (Sinclair, 2003; Ucarli, 2011), bandera (Clark, 2004; Ucarli, 2011) o sombrilla (McKelvey et al., 2000; Ucarli, 2011). No obstante, su potencial como objeto sustituto depende del contexto asociado, y qué tanto representa los objetivos de conservación y las situaciones de manejo (Sergio et al., 2008, 2006). También se seleccionaron especies de otros niveles de la cadena alimenticia que permite incrementar la eficacia al combinar estrategias de conservación (Hanley, Smith, & Gende, 2005; Keuroghlian, Eaton, & Desbiez, 2009).



Danta de Páramo (*Tapirus pinchaque*)
Fotografía: José Iván Cano

El Oso Andino ha sido usado como objeto sustituto en Ecuador desde la perspectiva de una especie bandera. No obstante, se reconoce que esta concepción aplicaba para un público general y no para las comunidades locales que tenían interacciones económicas negativas con la especie producto de depredación que hace este Úrsido sobre ganado bovino (Clark, 2004). Tácitamente se reconoce como una especie sombrilla y piedrangular que puede servir como una efectiva herramienta de conservación, sin embargo su eficacia debe ser probada empíricamente (Sanderson et al., 2002).

El Jaguar se ha sugerido como especie paisaje para bosques atlánticos en Brasil (Cullen Jr, 2006) y en general los grandes felinos se han concebido como especies piedranguales o carismáticas (McKelvey et al.,

2000). Diferentes especies de nutrias han sido usadas como objetos sustitutos y la americana se sugiere explícitamente como especie sombrilla para el neotrópico (Stevens et al., 2011).

Existen programas o iniciativas de conservación definidos para el Oso Andino (Arjona et al 2012, Boher et al 1994, Rodríguez 2001, Rodríguez et al 2003) Danta de Páramo (Lizcano et al 2014) felinos, incluidos Jaguar y Puma, (Castaño-Urbe et al 2013) y Guagua (Saavedra et al 2012), para diferentes escalas de paisaje o existen iniciativas de gestión como los corredores para Jaguar y Manatí planeados por Corantioquia con los cuales se pueden integrar los objetivos de manejo y articular las actividades de cada estrategia.



Puma (*Puma concolor*) - Parque Nacional Natural Las Hermosas Gloria Valencia de Castaño
Fotografía: Eduardo Sandoval

Es claro que, solo las áreas protegidas con los tamaños usuales no alcanzan a tener el área suficiente para conservar poblaciones viables de la mayoría de estas especies (Noss et al. 1996), y en ese sentido se resuelve la consolidación del Sinap. No obstante para definir los objetivos de manejo a esta escala de paisaje se hace necesario determinar, inicialmente siguiendo métodos basados en principios fundamentales y posteriormente validados con modelos estadísticos, la disponibilidad de hábitat actual de estas especies (Craighead & Cross 2007). A partir de ahí, se definen sus necesidades de conectividad (Clark 2004). La estructura



Nutria (Lontra longicaudis)
Fotografía: Rodrigo Gaviria Obregon

ecológica principal de este paisaje emergería de la red ecológica, conformada por las áreas mínimas requeridas en estructura y configuración para mantener poblaciones viables de las especies paisaje (Baguette et al 2013, Lambeck, 1997; Roberge and Angelstam, 2004).

Este abordaje asume que estas especies, debido a sus características, son adecuados elementos sustitutos de la biodiversidad. Sin embargo, es necesario probar esta hipótesis verificando empíricamente la riqueza y abundancias en grupos indicadores (Sergio et al., 2008). Por otro lado, se carece de los estudios cuantitativos que prueben la eficacia de los grandes carnívoros como especies sustitutas, a pesar de que la mayoría de esfuerzos de conservación van orientados hacia ellos con grandes inversiones de recursos.

Para el caso particular de las poblaciones animales, con relación a los indicadores de abundancia ideales para monitoreo, se pueden incluir tamaños poblacionales, densidades o sustitutos como proporción o cantidad de área usada u ocupada (asumiendo que a mayor abundancia más área usada u ocupada va tener una especie en un territorio) supervivencia, fecundidad y crecimiento. El indicador seleccionado depende de la capacidad de implementar las metodologías disponibles para cada uno.

Dentro de las metodologías disponibles con las cuales se pueden tener estimados más precisos, dado que permiten calcular la probabilidad de detección y el área muestral real, tenemos los modelos de ocupación (MacKenzie et al., 2002), el muestreo por distancia (Buckland, 2001), el método de marca – recaptura (Nichols, 1992) y un método para estimar densidades con cámaras trampa sin necesidad de reconocimiento individual (Rowcliffe, Field, Turvey, & Carbone, 2008).

Los modelos de ocupación estiman proporción de área (o parches) ocupada o usada y aplican para áreas relativamente grandes (en relación a los recursos y a la capacidad

logística) y a organismos que puedan ser detectados con cualquier tipo de registro (directo o rastros).

El muestreo por distancias aplica para áreas moderadas con organismos que estén en abundancias relativas altas y que sean detectables por observación directa. No obstante, hay variaciones que permiten usar muestreo por distancias con rastros, siempre y cuando sea posible estimar la tasa de producción y de desaparición del rastro.

Marca – recaptura aplica para áreas relativamente pequeñas, tamaños poblacionales moderados y organismos que sean susceptibles de ser capturados, marcados, liberados y reconocidos durante todo el experimento. Esta metodología, tiene la limitante de no estimar el área muestral, la cual debe ser calculada con base en las distancias de dispersión de algunos individuos, y que puede afectar la traducción de tamaño poblacional a densidades.

Por último, la estimación de densidad con cámaras



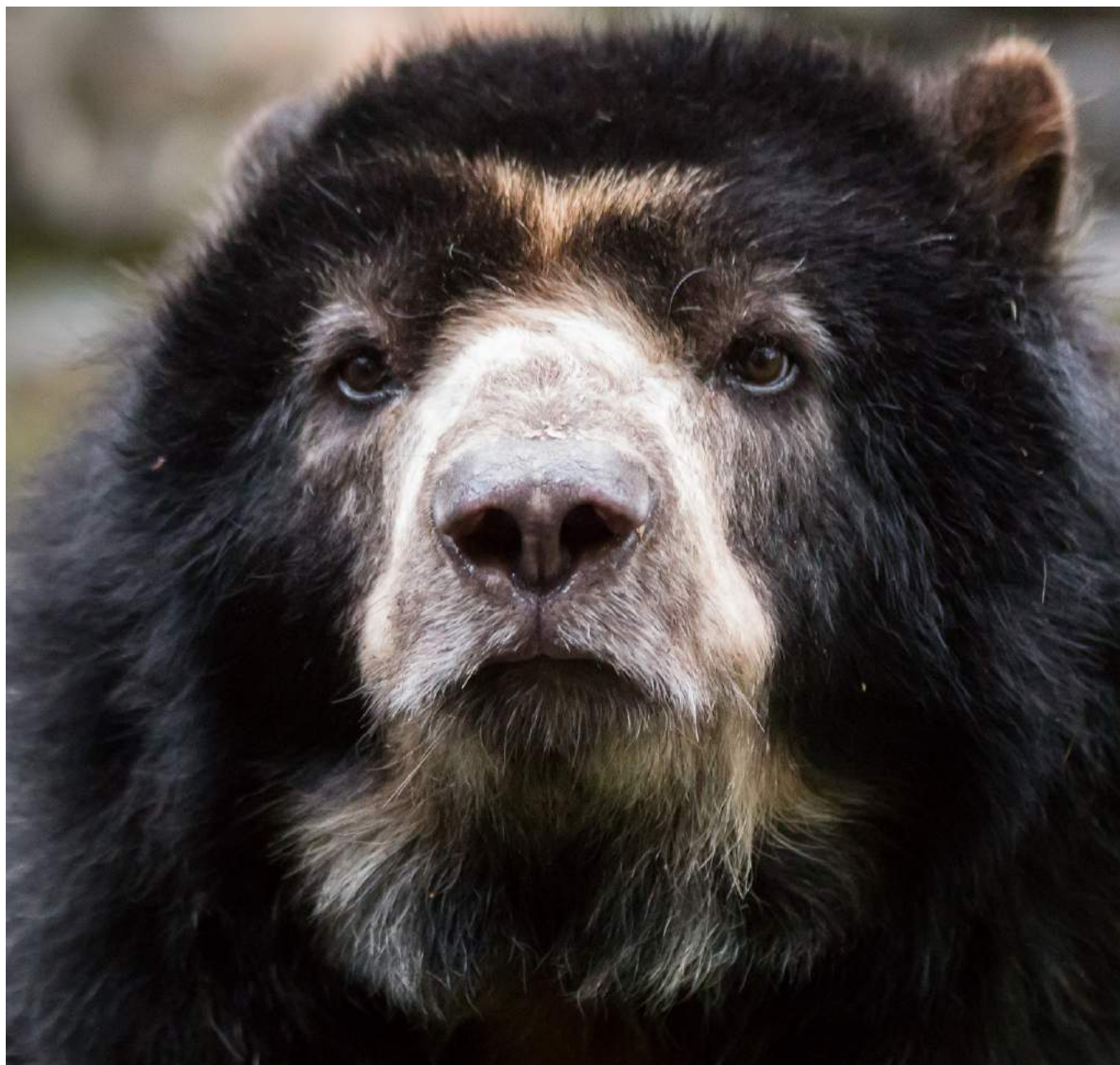
Cámara Trampa
Fotografía: Archivo Fotográfico

trampa sin necesidad de reconocimiento individual, es una metodología aplicable a varios vertebrados medianos y grandes terrestres con la cual se puede abordar áreas inferenciales variables, pero implica una alta cantidad de cámaras, o capacidad de moverlas frecuentemente, para tener los tamaños muestrales adecuados.

Dado el tamaño de la Territorial Andes Occidentales, y de que la mayoría de los VOC seleccionados son organismos de baja detectabilidad y abundancias relativamente bajas, se planteó un plan de monitoreo para los indicadores de abundancia siguiendo el método de Mackenzie (2002), el cual permite usar cualquier tipo de registro (incluidos los tomados con fototrampeo). Adicionalmente se pretende implementar el método de Rowcliffe (2008) para medir densidad poblacional (Ver plan de monitoreo de VOC DTAO) y evaluar si se logran los estimados con la suficiente precisión para poder detectar cambios si los hay (Potencia estadística).

En algunos casos las especies paisaje podrían no cobijar algunas especies con distribuciones geográficas restringidas, con requerimientos ecológicos específicos o sobre las cuales haya amenazas particulares (Andelman & Fagan, 2000; Fontaine, Gargominy, & Neubert, 2007; Lindenmayer et al., 2014). En ese sentido, es necesario analizar cuáles de esos componentes de la biodiversidad podrían requerir acciones particulares y se complementaría la lista. Normalmente en estas adiciones, se integran especies que necesitan estrategias de conservación basadas en el desplazamiento de organismos vivos (reintroducciones, refuerzos, suplementos o introducciones)(UICN, 1998) producto de que sus poblaciones están tan reducidas y aisladas que, solo garantizar el mantenimiento o recuperación de su hábitat, no garantiza la recuperación de las poblaciones.

Por lo tanto, una vez determinada la disponibilidad de hábitat y las áreas con mayor probabilidad de conectividad, se consultarán expertos de otros grupos, botánicos, herpetólogos, entomólogos, etc., para evaluar cuáles organismos deben ser incluidos para complementar los VOC.



Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) Reserva Natural La Planada
Foto: Juan Esteban Hincapié

Agradecimientos

Al comité técnico del Subsistema Andes Occidentales y a los comités técnicos de los Subsistemas temáticos Sidap Antioquia, Sirap Eje Cafetero y Sirap Macizo por respaldar esta iniciativa y permitir su continuidad. Al Director Jorge Eduardo Ceballos Betancur y a todo el equipo técnico de la Dirección Territorial Andes Occidentales por retroalimentar continuamente el proceso. A Samantha Stringberg por apoyar el análisis. A Milena del Pilar Marrugo por la sugerencias en la edición del documento y la Fernando Ayerbe Quiñones y otros especialistas de los diferentes grupos por la información de las especies candidatas.

Literatura citada

Andelman, S. J., & Fagan, W. F. (2000). Umbrellas and flagships: Efficient conservation surrogates or expensive mistakes? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(11), 5954–5959.

Angelstam, P. K., Bütler, R., Lazdinis, M., Mikusiński, G., & Roberge, J.-M. (2003). Habitat thresholds for focal species at multiple scales and forest biodiversity conservation — dead wood as an example. *Annales Zoologici Fennici*, 40(6), 473–482.

Anónimo. 2001. Boletín 2: Las especies paisaje para la conservación basada en un sitio. Paisajes Vivientes. Wildlife Conservation Society

Anónimo. 2002. Boletín 3: Los papeles que cumplen Las Especies Paisajes En La conservación basada en un sitio. Paisajes Vivientes. Wildlife Conservation Society

Anónimo. 2002. Boletín 4: La selección de Especies Paisaje. Paisajes Vivientes. Wildlife Conservation Society

Baguette, M., Blanchet, S., Legrand, D., Stevens, V. M., & Turlure, C. (2013). Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 88(2), 310–326.

Branton, M., & Richardson, J. S. (2011). Assessing the Value of the Umbrella-Species Concept for Conservation Planning with Meta-Analysis. *Conservation Biology*, 25(1), 9–20.

Buckland, S. T. (2001). *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press.

Caro, T. M., & O'Doherty, G. (1999). On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology. *Conservation Biology*, 13(4), 805–814.

Castaño, O. (2002). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales–Universidad Nacional de Colombia. Ministerio Del Medio Ambiente. Conservación Internacional Colombia.

Clark, M. R. (2004). Using the spectacled bear as a conservation tool in the Condor Bioserve, Ecuador. *Journal of Sustainable Forestry*, 18(2–3), 223–236.

- Coppolillo, P., Gomez, H., Maisels, F., & Wallace, R. (2004). Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation*, 115(3), 419–430.
- Cullen Jr, L. (2006). *Jaguars as landscape detectives for the conservation of Atlantic Forests in Brazil*. University of Kent.
- Elzinga, C. L. (2001). *Monitoring plant and animal populations*. Malden, Mass.: Blackwell Science.
- Feinsinger, P. (2001). *Designing field studies for biodiversity conservation*. Island Press.
- Fleishman, E., Murphy, D. D., & Brussard, P. F. (2000). A new method for selection of umbrella species for conservation planning. *Ecological Applications*, 10(2), 569–579.
- Fontaine, B., Gargominy, O., & Neubert, E. (2007). Priority sites for conservation of land snails in Gabon: testing the umbrella species concept. *Diversity and Distributions*, 13(6), 725–734.
- Hanley, T. A., Smith, W. P., & Gende, S. M. (2005). Maintaining wildlife habitat in southeastern Alaska: implications of new knowledge for forest management and research. *Landscape and Urban Planning*, 72(1), 113–133.
- Hernández-Camacho, J., & Cooper, R. W. (1976). The nonhuman primates of Colombia. *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*, 35–69.
- Holling, C. S. (1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management*. John Wiley & Sons.
- Jarro -F, E. M. C. (2011). Lineamientos técnicos par la formulación de objetivos de conservación y valores objeto de conservación. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Jenkins, D. G., Brescacin, C. R., Duxbury, C. V., Elliott, J. A., Evans, J. A., Grablow, K. R., ... Williams, S. E. (2007). Does size matter for dispersal distance? *Global Ecology and Biogeography*, 16(4), 415–425.
- Keuroghlian, A., Eaton, D. P., & Desbiez, A. L. (2009). The response of a landscape species, white-lipped peccaries, to seasonal resource fluctuations in a tropical wetland, the Brazilian Pantanal. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 1(4), 087–097.
- Lambeck, R. J. (1997). Focal Species: A Multi-Species Umbrella for Nature Conservation. *Conservation Biology*, 11(4), 849–856.
- Lindenmayer, D. B., Barton, P. S., Lane, P. W., Westgate, M. J., McBurney, L., Blair, D., ... Likens, G. E. (2014). An Empirical Assessment and Comparison of Species-Based and Habitat-Based Surrogates: A Case Study of Forest Vertebrates and Large Old Trees. *PLOS ONE*, 9(2).
- Lyons, J. E., Runge, M. C., Laskowski, H. P., & Kendall, W. L. (2008). Monitoring in the Context of Structured Decision-Making and Adaptive Management. *The Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1683–1692.

- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Andrew Royle, J., & Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83(8), 2248–2255.
- Marcot, B. G., & Flather, C. H. ; (2007). Species-level strategies for conserving rare or little-known species [Chapter 6] (pp. 125–164).
- McKelvey, K. S., Aubry, K. B., Agee, J. K., Buskirk, S. W., Ruggiero, L. F., & Koehler, G. M. (2000). Lynx conservation in an ecosystem management context. *Chapter*, 15, 419–441.
- Nekaris, K. A.-I., Arnell, A. P., & Svensson, M. S. (2015). Selecting a Conservation Surrogate Species for Small Fragmented Habitats Using Ecological Niche Modelling. *Animals*, 5(1), 27–40.
- Nichols, J. D. (1992). Capture-Recapture Models. *BioScience*, 42(2), 94–102. <https://doi.org/10.2307/1311650>
- Rasmussen, K. (2014). Recommendations for the Identification and Selection of Vertebrate Umbrella Species for Conservation Planning in Terrestrial Ecosystems. (Thesis). University of Calgary.
- Renjifo, L., Franco M, A., Amaya E, J., Kattan, G., & López L, B. (2002). Libro Rojo de Aves de Colombia. Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-Ministerio del Medio Ambiente. 562 p. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.
- Ríos-Franco, C. A. & Valencia, A. (2014). Informe Convenio 506/2013. Carder - WCS. Pereira, pp 254.
- Roberge, J.-M., & Angelstam, P. E. R. (2004). Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology*, 18(1), 76–85.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., Mendoza, C. L., & Nash, S. D. (2006). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. *Conservación Internacional Colombia*.
- Rondinini, C., Rodrigues, A. S. L., & Boitani, L. (2011). The key elements of a comprehensive global mammal conservation strategy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 366(1578), 2591–2597.
- Rowcliffe, J. M., Field, J., Turvey, S. T., & Carbone, C. (2008). Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1228–1236.
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Vedder, A., Coppolillo, P. B., & Ward, S. E. (2002). A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning*, 58(1), 41–56.
- Sattler, T., Pezzatti, G. B., Nobis, M. P., Obrist, M. K., Roth, T., & Moretti, M. (2014). Selection of multiple umbrella species for functional and taxonomic diversity to represent urban biodiversity. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 28(2), 414–426.
- Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., ... Hiraldo, F. (2008). Top Predators as Conservation

Tools: Ecological Rationale, Assumptions, and Efficacy. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 39(1), 1–19.

Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L., & Pedrini, P. (2006). Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1049–1055.

Sinclair, A. R. E. (2003). The role of mammals as ecosystem landscapers. *Alces*, 39, 161–177.

Stevens, S. S., Organ, J. F., & Serfass, T. L. (2011). Otters as flagships: social and cultural considerations. In *Proceedings of Xth International Otter Colloquium, IUCN Otter Specialist Group Bulletin A (Vol. 28, pp. 150–161)*.

Stringberg, S. (2007). *Manual técnico 5: Una guía rápida de referencias para el software Selección de Especies Paisaje versión 2.1. Paisajes Vivientes*. Wildlife Conservation Society

Ucarli, Y. (2011). Usability of large carnivore as a keystone species in Eastern Black Sea Region, Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(11), 2032–2036.

UICN (1998). *Guías para reintroducciones de la UICN*. Preparadas por el Grupo Especialista en Reintroducción de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, UICN, Gland, Suiza & Cambridge, Reino Unido. 20p

Western, D. (1987). Africa's elephants and rhinos: Flagships in crisis. *Trends in Ecology & Evolution*, 2(11), 343–346.

Wilcox, B. A. (1984). In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements. *National Parks, Conservation and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 639–647.

Zambrano, H. (2010). *Objetivos de Conservación de la Áreas Protegidas. Cómo Definirlos y Cómo Asociar Objetos de Conservación*. Subdirección técnica. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales

Anexos

Anexo 1 Especies candidatas

ID	Nombre común	Especie	Nota distribución UICN	Proporcion paisaje ocupada	Home range km ²	Evidencia distancia de dispersión >10km	Importante conectividad	Referencia
1	Mono Aullador Rojo	<i>Alouatta seniculus</i>	Por debajo de 3000 msnm	0,270	0,8	N	Y	Gomez-Posada C. et al 2007
2	Mono Araña Negro	<i>Ateles fusciceps</i>	Por debajo de 1800 msnm	0,088	0,3	Y	Y	
3	Mono Araña Café	<i>Ateles hybridus</i>	Por debajo de 1800 msnm	0,051	0,1	Y	Y	Roncancio et al 2013
4	Lorito Cadillero	<i>Bolborhynchus ferrugienifrons</i>	ok	0,130	0,1	N	Y	Espinosa com pers.
5	Clorocrisa Multicolor	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	ok	0,170	2,0	N	Y	Ayerbe com pers
6	Paujil de Pico Azul	<i>Crax alberti</i>	Se registra por debajo de los 1200 m	0,069	2,0	N	Y	Ayerbe com pers
7	Guagua Loba	<i>Dinomys branickii</i>	Se encuentra entre los 300 y 3400 msnm	0,268	0,1	N	Y	Saavedra et al 2002
8	Cacique Candela	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	OK, pero verifica que quede incluido Selva de Florencia y el bosque subandino del PNN Nevado del Huila	0,047	4,0	Y	Y	Ayerbe com pers
9	Mono Churuco	<i>Lagothrix lugens</i>	habita por debajo de los 3000 msnm	0,081	2,0	Y	Y	Defler 2010
10	Perico paramuno	<i>Leptosittaca branicki</i>	ok	0,260	35,0	Y	N	Ayerbe com pers
11	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	Se registra por debajo de los 1500 msnm	0,169	1,1	N	Y	Helon et al 2004
12	Loro Orejiamarillo	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	ok	0,147	450,0	Y	Y	Ayerbe com pers
13	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	ok	0,107	50,0	Y	Y	Sunquist and Sunquijist 2002
14	Pava Caucana	<i>Penelope perxpicax</i>	ok	0,012	2,0	N	Y	Kattan 2006, Ríos 2008, Ramirez et al 2015
15	Zambullidor Plateado	<i>Podiceps juninensis</i>	ok	0,054	75,0	Y	Y	Ayerbe com pers

ID	Nombre común	Especie	Nota distribución UICN	Proporción paisaje ocupada	Home range km ²	Evidencia distancia de dispersión >10km	Importante conectividad	Referencia
16	Puma	<i>Puma concolor</i>	ok	0,408	65,5	Y	Y	Kelly et al 2008, Janson and Emmons 1990)
17	Mico Tití Gris	<i>Saguinus leucopus</i>	Se registra por debajo de los 1500 msnm	0,063	0,1	N	Y	Roncancio et al 2011
18	Aguila Crestada	<i>Spizaetus isidori</i>	ok	0,207	10,0	Y	Y	Ayerbe com pers
19	Danta centroamericana	<i>Tapirus bairdii</i>	Se registra por debajo de los 3600msnm	0,034	1,0	Y	Y	Foerster & Vaughan 2002
20	Danta de Páramo	<i>Tapirus pinchaque</i>	ok	0,104	4,0	Y	Y	Lizcano et al 2004
21	Danta Común	<i>Tapirus terrestris</i>	Descartar el área donde se registra extinta (rojo) por debajo de 1500msnm	0,164	1,5	Y	Y	Castellanos y Banegas 2005
22	Oso Andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	ok	0,180	14,0	Y	Y	Castellanos et al 2011; Uzeda et al 2006
23	Manatí	<i>Trichechus manatus</i>	ok	0,067	10000,0	Y	Y	Kiszka 2014
24	Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	ok	0,275	2000,0	Y	N	Ayerbe com pers
25	Sabaleta	<i>Brycon henni</i>		0,036	0,3	N	Y	Ríos Gallego_Epm com pers
26	Mojarra Negra	<i>Caquetaia umbrifera</i>		0,036	0,3	N	Y	Epm com pers
27	Bagre Blanco o Blanq	<i>Sorubim cuspidus</i>		0,036	0,3	N	Y	Ríos Gallego_Epm com pers
28	Pato Colorado	<i>Oxyura ferruginea</i>	ok	0,009	75,0	Y	N	Ayerbe com pers

Anexo 2 Severidad actividades humanas

ID	Especie	Tala rasa para cultivos	Tala rasa para ganadería	Quema	Entresaca de madera	Extracción selectiva de flora no maderable	Cacería por conflicto	Cacería para consumo	Cacería para comercio	Introducción de especies animales	Introducción especies vegetales	Minería	Construcción de vías	Construcción de represas	Disposición de residuos en áreas de conservación	Turismo no regulado
1	<i>Alouatta seniculus</i>	3	3	3	2	1	0	2	3	1	0	3	1	1	1	1
2	<i>Ateles fusciceps</i>	3	3	3	3	1	0	3	3	1	0	3	1	1	1	1
3	<i>Ateles hybridus</i>	3	3	3	3	1	0	3	3	1	0	3	1	1	1	1
4	<i>Bolbarhynchus ferrugineifrons</i>	3	3	3	2	1	0	0	1	2	0	3	1	1	1	1
5	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	3	3	3	2	1	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1
6	<i>Crax alberti</i>	3	3	3	2	1	0	3	1	2	0	3	1	1	1	1
7	<i>Dinamys branickii</i>	3	3	3	2	1	0	3	1	2	0	3	1	1	1	1
8	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	3	3	3	2	1	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1
9	<i>Lagothrix lugens</i>	3	3	3	3	1	0	3	2	1	0	3	1	1	1	1
10	<i>Leptosittaca branicki</i>	3	3	3	2	1	0	0	2	1	0	3	1	1	1	1
11	<i>Lontra longicaudis</i>	3	3	3	1	1	2	2	1	1	0	3	2	1	1	1
12	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	3	3	3	3	1	0	0	1	0	0	3	1	1	1	1
13	<i>Panthera onca</i>	3	3	3	1	1	3	0	1	1	0	3	2	1	1	1
14	<i>Penelope peraxipax</i>	3	3	3	2	1	0	3	1	2	0	3	1	1	1	1
15	<i>Podiceps junlensis</i>	2	2	1	1	1	0	0	2	2	0	3	1	2	1	1
16	<i>Puma concolor</i>	3	3	3	2	1	3	0	1	2	0	3	2	1	1	1
17	<i>Saguinus leucopus</i>	3	3	3	2	1	0	0	3	1	0	3	1	1	1	1
18	<i>Spizaetus isidori</i>	3	3	3	3	1	1	0	0	1	0	3	1	1	1	1
19	<i>Tapirus bairdii</i>	3	3	3	2	1	3	3	1	2	0	3	2	1	1	1
20	<i>Tapirus pinchaque</i>	3	3	3	2	1	3	3	1	2	0	3	2	1	1	1
21	<i>Tapirus terrestris</i>	3	3	3	2	1	3	3	1	2	0	3	2	1	1	1
22	<i>Tremarctos ornatus</i>	3	3	3	2	1	3	1	2	0	3	2	1	1	1	1
23	<i>Trichechus manatus</i>	1	1	1	1	0	3	1	1	2	3	0	1	1	1	1
24	<i>Vultur gryphus</i>	2	2	3	1	1	2	0	0	1	0	3	0	1	1	1
25	<i>Brycon henni</i>	1	1	3	1	1	0	3	0	2	2	3	0	3	1	1
26	<i>Caquetaia umbrifera</i>	1	1	3	1	1	0	3	0	2	2	3	0	3	1	1
27	<i>Sorubim cuspidus</i>	1	1	3	1	1	0	3	0	2	2	3	0	3	1	1
28	<i>Oxyura ferruginea</i>	2	2	2	1	1	0	0	2	2	0	3	0	2	1	1

Anexo 3 Recuperabilidad actividades humanas

ID	Especie	Tala rasa para cultivos	Tala rasa para ganadería	Quema	Entresaca de madera	Extracción selectiva de flora no maderable	Cacería por conflicto	Cacería para consumo	Cacería para comercio	Introducción de especies animales	Introducción especies vegetales	Minería	Construcción de vías	Construcción de represas	Disposición de residuos en áreas de conservación	Turismo no regulado
1	<i>Alouatta seniculus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
2	<i>Ateles fusciceps</i>	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
3	<i>Ateles hybridus</i>	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
4	<i>Bolboryhynchus ferrugineifrons</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
5	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
6	<i>Crax alberti</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
7	<i>Dinomys branickii</i>	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
8	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
9	<i>Lagothrix lugens</i>	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
10	<i>Leptosittaca branicki</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
11	<i>Lontra longicaudis</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
12	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
13	<i>Pantera onca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
14	<i>Penelope perxpicax</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
15	<i>Podiceps juninensis</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
16	<i>Puma concolor</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
17	<i>Saguinus leucopus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
18	<i>Spizaetus isidori</i>	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
19	<i>Tapirus bairdii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
20	<i>Tapirus pinchaque</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
21	<i>Tapirus terrestris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
22	<i>Tremarctos ornatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
23	<i>Trichechus manatus</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
24	<i>Vultur gryphus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
25	<i>Brycon henni</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
26	<i>Caquetala umbrifera</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
27	<i>Sorubim cuspidus</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0
28	<i>Oxyura ferruginea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0

Anexo 4 Proporción de área afectada por actividades humanas

ID	Especie	Tala rasa para cultivos	Tala rasa para ganadería	Quema	Entresaca de madera	Extracción selectiva de flora no maderable	Cacería por conflicto	Cacería para consumo	Cacería para comercio	Introducción de especies animales	Introducción especies vegetales	Extracción minería	Construcción de vías	Construcción de represas	Disposición de residuos en áreas de conservación	Turismo no regulado
1	<i>Alouatta seniculus</i>	3	2	4	3	3	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4
2	<i>Ateles fusciceps</i>	3	1	3	4	4	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4
3	<i>Ateles hybridus</i>	2	3	4	3	3	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4
4	<i>Bolboryhynchus ferrugineifrons</i>	1	1	2	4	4	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
5	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	4	2	4	3	3	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
6	<i>Crax alberti</i>	2	3	4	4	3	0	4	4	4	4	1	4	4	4	4
7	<i>Dinomys branickii</i>	3	2	3	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4
8	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	4	2	4	3	3	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
9	<i>Lagothrix lugens</i>	3	3	4	3	3	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4
10	<i>Leptosittaca branicki</i>	3	2	3	4	4	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
11	<i>Lontra longicaudis</i>	3	3	4	3	3	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4
12	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	3	2	4	3	3	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
13	<i>Pantera onca</i>	2	2	3	4	4	4	0	0	4	4	1	4	4	4	4
14	<i>Penelope perxpicax</i>	4	2	4	2	2	0	4	0	4	4	0	4	4	4	4
15	<i>Podiceps juninensis</i>	3	2	3	4	4	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
16	<i>Puma concolor</i>	3	2	4	3	4	4	0	0	4	4	0	4	4	4	4
17	<i>Saguinus leucopus</i>	3	2	3	4	4	0	0	4	4	4	0	4	4	4	4
18	<i>Spizaetus isidori</i>	3	2	4	3	3	0	0	0	4	4	0	4	4	4	4
19	<i>Tapirus bairdii</i>	2	2	3	4	4	0	4	0	4	4	0	4	4	4	4
20	<i>Tapirus pinchaque</i>	2	1	2	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4
21	<i>Tapirus terrestris</i>	3	3	4	3	3	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4
22	<i>Tremarctos ornatus</i>	2	1	2	4	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4
23	<i>Trichechus manatus</i>	3	2	4	4	4	0	4	0	4	4	1	4	4	4	4
24	<i>Vultur gryphus</i>	3	2	4	3	3	3	0	0	4	4	0	4	4	4	4
25	<i>Brycon henni</i>	1	1	2	0	0	0	4	4	4	1	1	4	4	4	4
26	<i>Caquetala umbrifera</i>	1	1	2	0	0	0	4	4	4	1	1	4	4	4	4
27	<i>Sorubim cuspidus</i>	1	1	2	0	0	0	4	4	4	1	1	4	4	4	4
28	<i>Oxyura ferruginea</i>	3	2	3	4	4	0	0	1	4	4	4	4	4	4	4

Anexo 6 Puntajes agregados

Especie Candidata	Rango	Puntaje agregado	Heterogeneidad	Área	Vulnerabilidad	Funcionalidad	Importancia Socioeconómica
Oso Andino	1	3,852	0,73	0,515	0,75	1	0,857
Puma	2	3,624	1	0,793	0,76	0,5	0,571
Danta de Páramo	3	3,562	0,743	0,494	0,78	0,688	0,857
Jaguar	4	3,276	0,662	0,51	0,685	0,562	0,857
Danta Común	5	3,178	0,351	0,56	0,91	0,5	0,857
Cóndor	6	3,121	0,514	1	0,5	0,25	0,857
Guagua Loba	7	3,104	0,392	0,297	0,87	0,688	0,857
Mono Aullador Rojo	8	3,103	0,23	0,569	0,795	0,938	0,571
Mono Araña Negro	9	3,089	0,23	0,49	0,95	0,562	0,857
Mono Churuco	10	3,074	0,27	0,487	0,96	0,5	0,857
Águila Crestada	11	2,984	0,459	0,52	0,648	0,5	0,857
Nutria	12	2,936	0,649	0,277	0,635	0,375	1
Loro Orejiamarillo	13	2,875	0,568	0,66	0,638	0,438	0,571
Mono Araña Café	14	2,808	0,257	0,48	1	0,5	0,571
Danta Centroamerica	15	2,796	0,243	0,476	0,72	0,5	0,857
Pato Colorado	16	2,769	0,311	0,262	0,67	0,812	0,714
Paujil de Pico Azul	17	2,686	0,365	0,251	0,775	0,438	0,857
Mico Tití Gris	18	2,612	0,405	0,278	0,67	0,688	0,571
Manatí	19	2,482	0,284	0,487	0,542	0,312	0,857
Pava Caucana	20	2,445	0,284	0,237	0,71	0,5	0,714
Perico Paramuno	21	2,334	0,486	0,307	0,55	0,562	0,429
Cacique Candela	22	2,307	0,459	0,48	0,6	0,625	0,143
Lorito Cadillero	23	1,907	0,486	0,308	0,47	0,5	0,143
Clorocrisa Multicolor	24	1,893	0,378	0,274	0,58	0,375	0,286
Mojarra Negra	25	1,748	0,392	0,243	0,515	0,312	0,286
Bagre Blanco o Blanquillo	26	1,743	0,324	0,243	0,515	0,375	0,286
Sabaleta	27	1,691	0,459	0,243	0,515	0,188	0,286
Zambullidor Plateado	28	1,667	0,257	0,507	0,448	0,312	0,143

Anexo 7 Representatividad de ecosistemas

VOC	Ecosistema	Nivel de uso
Pato Colorado	Cuerpo de agua andino	3
Pato Colorado	Cuerpo de agua de páramo	3
Guagua Loba	Arbustal andino	2
Guagua Loba	Arbustal subandino	2
Guagua Loba	Bosque andino	3
Guagua Loba	Bosque subandino	3
Mono Churuco	Bosque basal	3
Mono Churuco	Bosque subandino	2
Nutria	Arbustal basal	2
Nutria	Bosque basal	3
Nutria	Bosque subandino	2
Nutria	Cuerpo de agua basal	3
Nutria	Cuerpo de agua suban	2
Nutria	Ríos	3
Jaguar	Arbustal basal	2
Jaguar	Arbustal subandino	2
Jaguar	Bosque basal	3
Jaguar	Bosque subandino	2
Jaguar	Cuerpo de agua basal	2
Jaguar	Cuerpo de agua subandino	2
Jaguar	Herbazal basal	2
Jaguar	Herbazal subandino	2
Puma	Arbustal andino	2
Puma	Arbustal basal	2
Puma	Arbustal de páramo	2
Puma	Arbustal subandino	2
Puma	Bosque andino	2
Puma	Bosque basal	2
Puma	Bosque de páramo	2

Puma	Bosque subandino	2
Puma	Herbazal andino	2
Puma	Herbazal basal	2
Puma	Herbazal de páramo	2
Puma	Herbazal subandino	2
Puma	Humedal basal	2
Puma	Humedal subandino	2
Danta de páramo	Arbustal andino	2
Danta de páramo	Arbustal de páramo	2
Danta de páramo	Arbustal subandino	2
Danta de páramo	Bosque andino	2
Danta de páramo	Bosque de páramo	2
Danta de páramo	Bosque subandino	2
Danta de páramo	Cuerpo de agua de páramo	2
Danta de páramo	Cuerpo de agua subandino	2
Danta de páramo	Herbazal andino	2
Danta de páramo	Herbazal de páramo	2
Danta de páramo	Herbazal subandino	2
Oso Andino	Arbustal andino	2
Oso Andino	Arbustal de páramo	2
Oso Andino	Arbustal subandino	2
Oso Andino	Bosque andino	3
Oso Andino	Bosque de páramo	3
Oso Andino	Bosque subandino	2
Oso Andino	Herbazal andino	2
Oso Andino	Herbazal de páramo	2
Oso Andino	Herbazal subandino	2
Manatí	Cuerpo de agua basal	3
Manatí	Humedal basal	3
Manatí	Ríos	3

Anexo 8 Vulnerabilidad

VOC	Tala rasa para cultivos	Tala rasa para ganadería	Quema	Entresaca de madera	Extracción selectiva de flora no maderable	Cacería por conflicto	Cacería para consumo	Cacería para comercio	Introducción de especies animales	Introducción de especies vegetales	Minería	Construcción de vías	Construcción de represas	Disposición de residuos en áreas de conservación	Turismo en área de conservación	Total por especie	No. Amenazas
Pato Colorado	24	16	24	16	16	0	0	8	32	0	72	0	32	16	12	268	11
Guagua Loba	54	36	54	32	16	0	48	16	32	0	0	16	16	16	12	348	12
Mono Churuco	54	54	72	36	12	0	48	32	16	0	0	16	16	16	12	384	12
Nutria	27	27	36	12	12	32	0	16	16	0	0	32	16	16	12	254	12
Jaguar	24	24	36	16	16	48	0	0	16	0	18	32	16	16	12	274	12
Puma	36	24	48	24	16	48	0	0	32	0	0	32	16	16	12	304	11
Danta de Páramo	24	12	24	32	16	48	48	0	32	0	0	32	16	16	12	312	12
Oso Andino	24	12	24	32	16	48	0	32	32	0	0	32	16	16	16	300	12
Manatí	9	6	12	16	16	0	48	0	16	32	18	0	16	16	12	217	12
Total por amenaza	276	211	330	216	136	224	192	104	224	32	108	192	160	144	112		



MINAMBIENTE



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN