

**Aplicación de un modelo conceptual y metodológico en conservación  
para distintos planes de conservación de fauna silvestre.**



**Denys Lapeira Varela**

**Presentado como requisito parcial para optar por el título de:  
BIÓLOGA**

**Bajo la dirección de:  
Germán Jiménez**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
Bogotá, D.C  
2019**

# **Aplicación de un modelo conceptual y metodológico en conservación para distintos planes de conservación de fauna silvestre.**

Denys Lapeira-Varela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

lapeirad@javeriana.edu.co

## **Resumen**

*“Si las comunidades pueden beneficiarse económicamente de los recursos biológicos que manejan o controlan, entonces tomarán medidas para contrarrestar las amenazas internas y externas a estos recursos” - Biodiversity Conservation Network (1997).*

Ejecutar planes en conservación que resulten efectivos no es algo sencillo, teniendo en cuenta que los problemas ambientales son muy complejos y que no sólo se evalúa la parte natural sino también la social dentro de distintos territorios y diferentes épocas. El uso de un modelo conceptual y metodológico podría ayudar a evaluar planes de conservación ya que su función es guiar la planificación de la conservación de los recursos biológicos y ecológicos. El Modelo Conceptual y Metodológico en Conservación (MCMC) implementado proporcionó una agenda de investigación en la cual se definen las medidas claras y prácticas del éxito de la conservación. Lo anterior, haciendo uso de un marco conceptual basado en un modelo general de un proyecto de conservación. Este MCMC ayuda a organizar y entender los planes de conservación, ayuda a saber si son eficaces o si de alguna manera presentan un déficit en su estructura, ya que presenta hitos importantes para un buen plan de conservación dentro de cualquier territorio. Se evaluaron tres proyectos en conservación aplicando el MCMC, donde uno de los tres proyectos evaluados presentó la mejor estructuración, lo que facilitó la identificación de los diferentes puntos del MCMC, mientras que los dos restantes no presentaban la información de una manera específica en algunos puntos. Y por último, se determinó si el uso del MCMC es una herramienta necesaria, concluyendo, debido a sus resultados, que su uso es necesario, pues permite desglosar diferentes tipos de proyectos en conservación de fauna silvestre, presentándolos dentro de un formato flexible y fácil de entender para todo tipo de lector interesado en conservación.

**Palabras clave:** Conservación, MCMC, objetivo específico, amenazas, acciones, actores.

## Introducción

Desde su aparición, el hombre ha tenido la necesidad de usar los recursos que le provee la naturaleza, lo que ha generado que determinadas especies y recursos se encuentren mayormente afectados por la acción del ser humano (WWF 2018). El desmedido incremento en el uso de los recursos naturales ha afectado adversamente los biomas y ecosistemas a nivel mundial, llevando a una fragmentación de los mismos y provocando una pérdida incalculable de la diversidad biológica en todas sus escalas (genética, especies, comunidades y ecosistemas) (Ruiz et al. 2011). A su vez, las condiciones sociales y económicas de cada país afectan a la fauna silvestre en diferentes grados, por esta razón, el objetivo de la Política Ambiental actual es garantizar la recuperación y el mantenimiento del capital natural y de sus servicios ecosistémicos como soporte del crecimiento económico y social (Ruiz et al. 2011). La conservación de la fauna silvestre ha venido adquiriendo gran importancia a través de los años, ya que se ha tomado conciencia del vínculo tan estrecho que existe entre la supervivencia de nuestra especie y la supervivencia de las especies que nos rodean, evidenciando que la biodiversidad y los ecosistemas que la contienen constituyen el fundamento viviente del desarrollo sostenible (CMCS 2002). BCN (Biodiversity conservation network) probó la hipótesis de que si las comunidades pueden beneficiarse económicamente de los recursos biológicos que manejan o controlan, entonces tomarán medidas para contrarrestar las amenazas internas y externas a estos recursos (Salafsky 2000), de tal manera que dicha conciencia podría estar ligada al interés de la humanidad en los recursos naturales. A pesar de grandes esfuerzos, décadas de trabajo, cientos de proyectos, miles de profesionales capacitados y millones de dólares invertidos, el progreso en la conservación ha sido lento y errático (Salafsky et al. 2002). Hammond (1978) sugirió que la mayoría de los problemas ambientales son tan complejos e implican riesgos tan impredecibles que la comunidad científica a menudo no puede ponerse de acuerdo sobre el consejo que se debe dar a aquellos con responsabilidades en la toma de decisiones. Este panorama ha puesto de manifiesto la urgente necesidad de fortalecer una coherencia ecológica como condición necesaria para la conservación de la diversidad biológica y un desarrollo sostenible (Ruiz et al. 2011). La necesidad más inmediata es realizar mayores esfuerzos para desarrollar el marco conceptual apropiado y la lógica ecológica para guiar el diseño y la realización de los estudios de una manera más eficiente (Gordon y Peter 1983).

La planeación de diferentes estrategias en la conservación ha sido abordada por distintas organizaciones, con el fin de lograr la mayor eficiencia en los proyectos y acciones en diferentes trabajos (Miller y Lanou 1995). Es evidente que una estrategia de conservación es más que una

metodología y que su base está en el conocimiento de la diversidad biológica y cultural (Gasca y Torres 2013). Históricamente, The Nature Conservancy (TNC) ha utilizado análisis separados para identificar en dónde debemos trabajar (por ejemplo, evaluaciones ecorregionales) y cómo debemos realizar ese trabajo (por ejemplo, Planificación de la acción de conservación), a medida que las estrategias se vuelven más diversas y complejas, y a medida que crece la necesidad de crear un cambio sistémico en un mundo dinámico (TNC 2000). Nuestras métricas, índices y tablas de puntuación deben ser lo suficientemente flexibles y sensibles como para permitir cambios a lo largo del tiempo a medida que nuestro conocimiento crezca (Unnasch et al. 2008). Hay que tener en cuenta también, que el manejo y conservación de fauna silvestre dependen de la apropiada recolección de la información biofísica, en medio de escenarios de uso de recursos naturales por parte de las comunidades humanas.

La legislación nacional, manifiesta que se podría utilizar para definir las condiciones necesarias a fin de garantizar el desarrollo sostenible dentro de un territorio (Bennett y Mulongoy 2006), a su vez Gordon y Peter (1983) afirman que colocar el proyecto en un marco debería dar como resultado un esfuerzo de estudio más centrado que tenga algunas o todas las siguientes ventajas: (a) la separación del proyecto en partes manejables, (b) un enfoque en la naturaleza y fuente de la perturbación, (c) el establecimiento temprano de límites de tiempo y espacio, (d) y un formato reconocible dentro del cual presentar los resultados del estudio. Un marco o modelo conceptual y metodológico es una metodología, valga la redundancia, para guiar la planificación de la conservación de los recursos biológicos y ecológicos, un conjunto de principios rectores para tomar decisiones estratégicas de conservación y medir el éxito de la conservación en los sitios, sin olvidar que un plan de conservación del sitio debe diseñarse y formatearse para satisfacer las necesidades y la situación del equipo de conservación (Unnasch et al. 2008; Salafsky 2000; TNC 2000; Harriman 2009; Rounsevell 2010). Este tipo de acciones permitiría que las actividades llevadas a cabo para el manejo y conservación de la fauna silvestre no se conviertan simplemente en activismo. Dicho activismo se ve reflejado en una multiplicidad de actividades que inclusive provienen de diferentes modelos conceptuales y que son imposibles de articular entre ellas para que produzcan resultados adecuados, por esta razón es necesario el diseño y formateo de cada proyecto. En la actualidad no se han logrado desarrollar sistemas operativos que indiquen por qué funcionan o no determinadas estrategias y el por qué de su funcionamiento. De igual manera no se ha permitido el desarrollo del conocimiento y la habilidad individual o institucional que son precisas para una conservación efectiva (Salafsky et al. 2002), lo que hace necesario un modelo metodológico que guíe a los investigadores en el planteamiento de nuevas metodologías, con un formato que todos usen y que sea comprendido por todo aquel que le interese la conservación de la fauna silvestre.

Al no existir actualmente una guía capaz de adaptarse a cualquier tipo de proyecto y que indique cómo lograr un plan de conservación realmente efectivo, podríamos empezar por el uso de modelos metodológicos en conservación para la evaluación de diferentes planes de conservación de fauna silvestre, teniendo en cuenta que un modelo conceptual y metodológico ayuda a identificar brechas cruciales dentro del conocimiento para el cual se necesita investigación adicional (Unnasch et al. 2009). Ahora bien ¿Sería realmente necesario el uso de un modelo conceptual y metodológico para la evaluación de la efectividad en planes y proyectos en manejo y conservación de fauna silvestre? Esta pregunta se resolvió haciendo la evaluación de tres planes en manejo y conservación de tres especies de animales con diferentes grados de conservación en el mundo aplicando el MCMC, elaborado por Nick Salafsky et al. en el 2002 sobre: 1) el plan de acción para tortugas marinas (PATM) 2015-2020, elaborado por la WWF de Latinoamérica; 2) el plan de manejo para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) en el Valle del Cauca (PCJVC), elaborado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca; y por último, 3) el plan de manejo y conservación del oso andino (*Tremarctos omatus*) (PCOA) en la jurisdicción de Cundinamarca (CAR).

El MCMC, elaborado por Nick Salafsky y colaboradores en el año 2002, se basa en la gestión adaptativa, donde se combina la investigación y la acción. Este modelo se puede ver como una técnica de aprendizaje para los profesionales en conservación. En efecto, como lo afirman Unnasch et al. (2009) “el marco proporciona una base para aprovechar al máximo el conocimiento existente y mejorar de manera adaptativa los objetivos y las prácticas de gestión a medida que ese conocimiento mejora”. Para evaluar las intervenciones de un programa, los gerentes deben definir claramente las metas, objetivos, actividades y los vínculos causales hipotéticos entre las intervenciones y los resultados para poder comparar los resultados pronosticados y los reales (Holling 1978; Wholey 1983; Lee 1993; Machlis & Forester 1996; Margoluis y Salafsky 1998). Una técnica común es desarrollar un marco o modelo del sistema que el programa está tratando de afectar, que muestre su estado, las presiones que afectan este estado y las respuestas que pueden usarse para modificar estas presiones (Tunstall et al. 1994; Aldrich et al. 1995). Teniendo en cuenta lo anterior, Salafsky et al. (2002) señalan que la integración del diseño, la gestión y el monitoreo sirven para probar los distintos supuestos, adaptarse a y aprender de ellos, para que con el tiempo exista una evolución de ese conocimiento adquirido dentro de la conservación.

El objetivo del siguiente estudio es determinar y evaluar si los proyectos están utilizando un MCMC adecuado, permitiendo que cada proyecto sea fácil de comprender para un lector interesado en la conservación de fauna silvestre. El uso del MCMC elaborado por Salafsky et al. en el 2002 permitirá identificar no sólo las acciones sino también las amenazas que podría presentar cada estrategia y acción dentro de cada plan evaluado. De igual manera permitirá identificar aquellos actores y la función de estos dentro de cada proyecto elegido. Hallar estos puntos o características claves dentro de cada proyecto ayudará a responder nuestra pregunta principal, de si es o no necesario el uso de un MCMC para la evaluación de distintos planes en manejo y conservación de fauna silvestre, respondiendo primero, si los planes en conservación elegidos usan un modelo adecuado y efectivo.

## **Objetivos**

### ***General.***

Evaluar si los proyectos están utilizando un modelo conceptual y metodológico en conservación adecuado.

### ***Específicos.***

Identificar los proyectos o planes de conservación a evaluar.

Emplear para los planes, proyectos o acciones elegidos el modelo conceptual y metodológico en conservación.

Determinar que planes, proyectos o acciones son los más eficaces.

## **Materiales y métodos**

Para lograr el primer objetivo específico se siguió la siguiente metodología.

1. Se realizó la búsqueda de distintos planes de manejo y conservación de fauna silvestre, elaborados a partir del 2010 en adelante.
2. Dentro de los 8 documentos encontrados, se hizo la selección de 3 planes de manejo y conservación de fauna silvestre, cada uno de ellos enfocados en una especie diferente con distintos grados de conservación a nivel nacional e internacional.
3. Se hizo la lectura de cada documento seleccionado buscando familiarizarse con la estructura de cada uno y resaltar información de relevancia.

Luego para alcanzar el segundo objetivo específico se siguió la siguiente metodología.

4. Se hizo lectura del MCMC para comprender su contenido y lograr planificar su aplicación dentro de cada plan de conservación elegido.
5. Se realizó la aplicación y evaluación a cada plan de conservación usando el MCMC elegido.

Por último, para lograr el tercer objetivo específico se siguió la siguiente metodología.

6. Se determinó si los documentos seleccionados tienen una estructura fácil de entender, que presenten estrategias las cuales se puedan monitorear y estudiar su progreso, y que de igual manera puedan ser mejoradas en un futuro a través de nuevo conocimiento generado.
7. Se determinó si el uso de un MCMC es necesario para la evaluación de planes en manejo y conservación de fauna silvestre.

#### *Criterios para la aplicación del MCMC.*

La selección de los planes, proyectos o actividades en conservación de fauna silvestre estuvo regida por los siguientes criterios: El plan, proyecto o actividad debió ser publicado y realizado luego del año 2010; el plan, proyecto o actividad debe enfocarse en fauna silvestre y no en aquella que ha sido domesticada; el plan, proyecto o actividad a primera vista deberá tener una estructura fácil de entender, donde se aprecie una introducción, datos de la especie, estrategias a realizar y fuentes bibliográficas; el plan, proyecto o actividad debió ser elaborado por un grupo o entidad pública enfocada en la protección del medio ambiente, sus recursos y sus especies.

## **Resultados**

A continuación, se describirá cada sección para cada proyecto evaluado, usando las pautas del MCMC seleccionado. Logrando el primer objetivo específico se identificaron los siguientes proyectos, el primer documento evaluado fue el plan de manejo para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) en el Valle del Cauca, Colombia (PMCJ), realizado en el año 2015 por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y Panthera. El segundo documento fue el plan de manejo y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) (PMCOA), realizado el año 2012 por la CAR y el grupo de Conservación Internacional de Colombia; el tercer y último documento evaluado fue el plan de acción de tortuga marina 2015-2020 WWF de Latinoamérica y el caribe (PATM), elaborado el año 2016 por el grupo WWF de Latinoamérica y el caribe.

Logrando el segundo objetivo específico se empleó el MCMC a los diferentes proyectos, planes o acciones, logrando identificar dentro de cada uno de ellos el objetivo de conservación específico, la descripción del estado o condición, las amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación, sus acciones en conservación: enfoques, estrategias y herramientas, y los actores sus valores, conocimientos y habilidades, como se muestra a continuación. Luego de haber comprendido, el contenido dentro del modelo conceptual y metodológico en conservación elaborado por Salafky y colaboradores en el año 2002, y planificado su aplicación dentro de cada documento elegido.

### **Objetivo de conservación específico (OCE).**

Dentro del PMCJ se identificaron algunas acciones que sirvieron como marco para la formulación del objetivo de conservación específico, ayudar a dirigir acciones de conservación para las poblaciones de jaguares en el Valle del Cauca, proporcionar lineamientos de manejo para individuos conflictivos, incrementar el entendimiento por parte de la gente que convive con ellos y resumir el conocimiento sobre jaguares que hay en el departamento.

Así, el objetivo específico planteado en el PMCOA es la formulación de un plan de conservación en el área de jurisdicción de la CAR que defina las acciones priorizadas temporal y geográficamente, incluyendo las áreas en donde las poblaciones de otras jurisdicciones administrativas de autoridades ambientales vecinas, interactúen con las propias. Cabe resaltar que este objetivo es muy amplio y busca controlar o mitigar diferentes amenazas que presenta la conservación del oso andino. Dentro del documento se trata el tema del conflicto oso-ganado, también se manejan estrategias enfocadas en el manejo de especies en cautiverio y el estudio y control de las áreas adecuadas para la especie dentro de la jurisdicción de la CAR.

El objetivo específico del PATM es abordar las causas de la disminución de la población de tortugas marinas realizando un marco flexible enfocado en la mitigación de las amenazas actuales y futuras más inminentes en América Latina y el Caribe (ALC), orientando acciones que beneficien tanto a las tortugas marinas como a las comunidades humanas locales.

### **Descripción del estado o condición.**

En el PMCJ indican que el jaguar es considerado casi amenazado por la Lista Roja de especies amenazadas de UICN (Caso *et al.* 2009), y en Colombia se considera como vulnerable (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006). A nivel regional la categoría asignada por la CVC a *Panthera onca* indica que

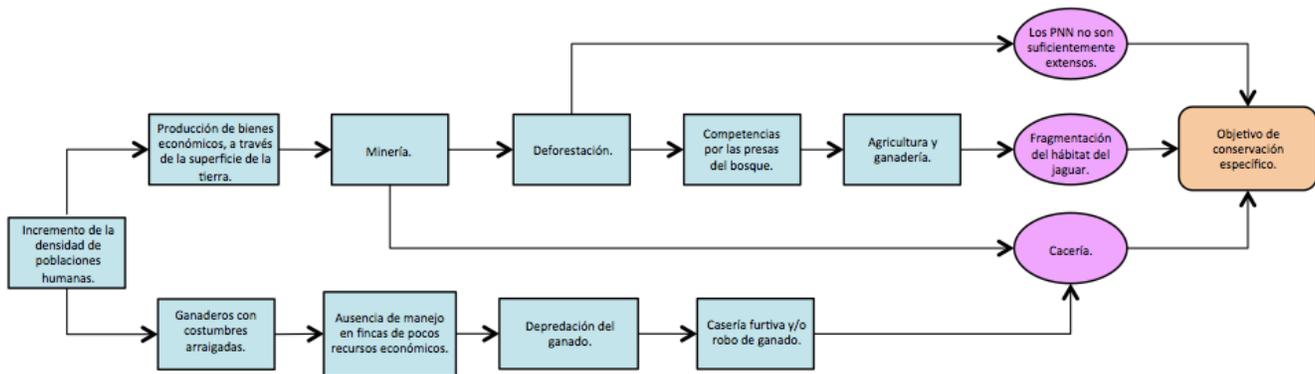
esta especie se encuentra en peligro crítico de extinción debido a la severa disminución de sus poblaciones. Con respecto a la variabilidad genética de la especie, mencionan que no varía mucho y que su posible extinción dentro del territorio no significaría una gran pérdida de genes para la especie, debido a que el jaguar se reproduce a diferentes alturas y con distintas hembras, obteniendo así poca variabilidad genética entre diferentes grupos de la especie, dentro de un mismo territorio.

En el PMCOA describen el estado del oso andino basándose en diferentes estudios como tesis en conservación de la especie, informes realizados por la CAR e información brindada por parte de la comunidad. El oso andino se encuentra clasificado en la categoría de especie “Vulnerable” a la extinción desde 1982 (UICN 2012) y ha sido ubicado en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES), desde 1977. Desde los inicios de la colonización hasta la actualidad, el hábitat usado por la especie ha estado restringido a las partes altas, consecuencia del desplazamiento originado en la ampliación de la frontera agropecuaria y la presión ejercida por los pobladores en las zonas. La Corporación Autónoma Regional del Guavio (2011) en un estudio indica que la diversidad genética de la especie es media o baja, por lo tanto no denota ningún peligro de pérdida inminente de variabilidad genética en la población comparada con la del resto de la población de Colombia o de Sudamérica.

En PATM mencionan que las 6 especies de tortugas marinas dentro de ALC están actualmente incluidas en la Lista Roja de la UICN como amenazadas de extinción, tres se clasifican como vulnerables (*Caretta caretta* (boba), *Dermochelys coriacea* (laúd) y *Lepidochelys olivacea* (golfina)), una especie (*Chelonia mydas* (verde)) en peligro de extinción y las dos restantes (*Eretmochelys imbricata* (carey) y *Lepidochelys kempii* (lora)) se consideran en peligro crítico. Resaltan que en condiciones naturales, es decir, sin ningún tipo de intervención antrópica, las tortugas marinas sufren una alta mortalidad de crías, post-crías y juveniles, pero las que sobreviven los primeros días se convierten en animales de larga vida llegando a la madurez sexual y adquiriendo una baja mortalidad en adultos. Desafortunadamente, las condiciones de la especie hoy en día están lejos de ser naturales, es decir, sus hábitats se encuentran altamente intervenidos por la mano del hombre, y las tortugas sufren mortalidad en todas las etapas de su ciclo de vida lo que lleva a la disminución de las poblaciones de una manera permanente y alarmante.

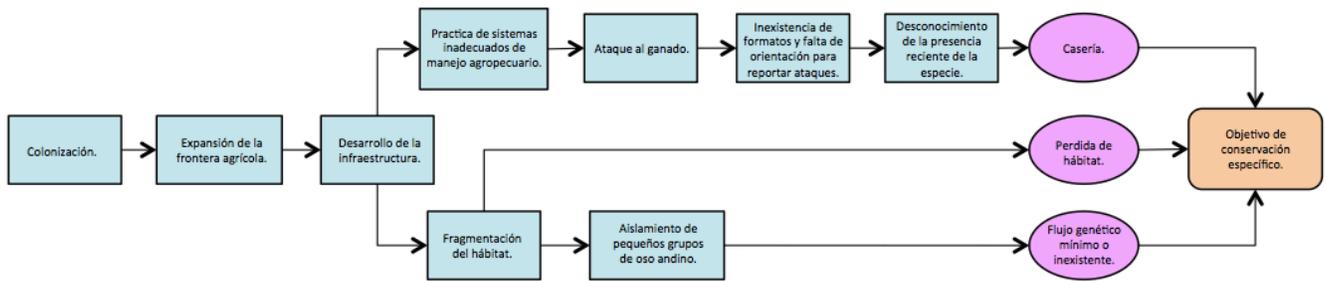
### Amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación.

En este fragmento del MCMC podemos encontrar dos categorías de amenazas, las directas, aquellas que afectan directamente al OCE, las cuales pueden ser internas (amenazas que ocurren dentro o muy cerca al territorio) o externas (amenazas que ocurren fuera del territorio); y las indirectas, consideradas como aquellas amenazas que conllevan a una amenaza directa.



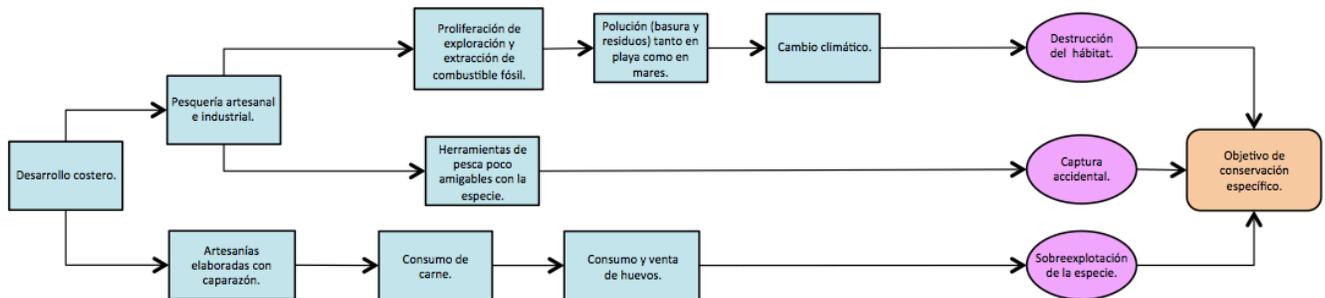
**Figura 1.** Amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación en PMCJ. En esta figura se muestra aquellas amenazas dentro del PMCJ, exponiendo como las amenazas indirectas (color azul) forman una cadena que termina en la amenaza directa (color rosado), la cual afecta el objetivo específico del proyecto (color naranja), donde PNN: Parques Nacionales Naturales. *Figura basada en el modelo de ejemplo de cadena causal de factores que afectan el objetivo de conservación, realizado por Salafsky et al. 2002 en el MCMC.*

Dentro del PMCJ se exponen las amenazas que afectan al OCE, cabe resaltar que no se especifican que amenazas son las directas o indirectas, pero sí las exponen en un apartado del documento de una manera organizada. Se presentan como principales amenazas, siendo estas la pérdida de hábitat, la deforestación, la minería y la cacería, también se presenta una sección dentro del documento que expone los conflictos entre la especie y el humano dentro del territorio. Como se logra observar en la Figura 1 se organizaron las amenazas directas e indirectas para desarrollar una cadena usando los factores que afectan al OCE, teniendo en cuenta que amenazas podían causar una amenaza mayor presentada dentro del PMCJ, obteniendo como resultado que el incremento de la densidad de poblaciones humanas es aquella amenaza que da inicio a otros factores que perjudican al OCE.



**Figura 2.** Amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación en PMCOA. En esta figura se muestra aquellas amenazas dentro del PMCOA, exponiendo como las amenazas indirectas (color azul) forman una cadena que termina en la amenaza directa (color rosado), la cual afecta el objetivo específico del proyecto (color naranja). *Figura basada en el modelo de ejemplo de cadena causal de factores que afectan el objetivo de conservación, realizado por Salafsky et al. 2002 en el MCMC.*

De igual manera se hizo el procedimiento para el PMCOA resaltando que las amenazas que se logran evidenciar en la Figura 2 fueron presentadas a través de todo el documento y que de igual manera hubo una sección de amenazas; teniendo en cuenta que no se especifican que amenazas son las directas o indirectas. Como se logra observar en la Figura 2 se organizaron las amenazas directas e indirectas para desarrollar una cadena usando los factores que afectan al OCE, obteniendo como resultado que la colonización es aquella amenaza que da inicio a otros factores que perjudican al OCE.



**Figura 3.** Amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación en PATM. En esta figura se muestra aquellas amenazas dentro del PATM, exponiendo como las amenazas indirectas (color azul) forman una cadena que termina en la amenaza directa (color rosado), la cual afecta el objetivo específico del proyecto (color naranja). *Figura basada en el modelo de ejemplo de cadena causal de factores que afectan el objetivo de conservación, realizado por Salafsky et al. 2002 en el MCMC.*

Por último, para el PATM se realizó el mismo procedimiento, destacando que dentro del documento se encontró un apartado con las amenazas que afectan el OCE expuestas de una manera concreta, cabe resaltar que dentro del documento también se encontraron amenazas diferentes a las del apartado

mencionado anteriormente; pero ninguno de los factores fue clasificado como directo o indirecto dentro del documento. Como se logra observar en la Figura 3 se organizaron los factores o las amenazas directas e indirectas para desarrollar una cadena usando los factores que afectan al OCE, obteniendo como resultado que el desarrollo costero es aquella amenaza que da inicio a otros factores que afectan al OCE.

### **Acciones en conservación: Enfoques, estrategias y herramientas.**

Dentro del MCMC se presentan cuatro categorías para clasificar diferentes estrategias de conservación, son las acciones que los agentes del proyecto pueden usar para cambiar la situación de este, las cuales se dividen en: 1. Protección y gestión, 2. Leyes y políticas, 3. Educación y sensibilización y 4. Incentivos cambiantes. En el MCMC indican que cada estrategia puede pertenecer a más de una categoría y que también dentro de un proyecto se pueden combinar diferentes estrategias ya que una sola no ayudará a abarcar el proyecto en su totalidad. En las siguientes tablas se presentan las diferentes estrategias de cada plan de acción, mostrando a su vez a cuál o cuáles categorías pertenece cada una de ellas. Hay que tener en cuenta que dentro de cada documento evaluado no se encuentra categorizada individualmente cada estrategia formulada que se formuló en cada plan de conservación. En esta sección se analizaron las estrategias y sus diferentes objetivos, y de esta manera se determinó a qué categoría podrían pertenecer.

En el PMCJ, algunas de las acciones en conservación se encontraban a lo largo del documento y no dentro de la sección donde se mostraba el plan de acción a seguir para lograr el objetivo específico. En la Tabla 1. se muestran las acciones y las categorías a las que lograron ser clasificadas teniendo en cuenta el MCMC.

**Tabla 1.** Acciones en conservación: Enfoques, estrategias y herramientas, para el PMCJ. PNN (Parques Nacionales Naturales).

<b>Estrategias</b> \ <b>Categorías</b>	<b>Protección y gestión</b>	<b>Leyes y políticas</b>	<b>Educación y sensibilización</b>	<b>Incentivos cambiantes</b>
Control de la cacería de las presas de jaguar y del jaguar mismo.	X			
Servicios de vigilancia en las fincas ganaderas.		X		X
Creación de abrevadores de fauna.	X	X		
Identificación de la especie que causa la depredación.	X		X	

Uso de explosivos, dispositivos acústicos y visuales, detectores de movimiento y disparos no letales.	X			X
Detectar la presencia de jaguar en áreas no protegidas.	X			
Evaluar presencia, abundancia relativa y densidad del jaguar y otros grandes carnívoros en el PNN.	X		X	
Entender el uso del paisaje y del borde en el PNN.	X			
Evaluar los efectos de barreras de las carreteras sobre la conectividad de felinos y sus presas.	X		X	
Fortalecer las mejores prácticas pecuarias para limitar pérdidas a felinos y aumentar la productividad.	X		X	X

Dentro del PMCOA se trabajaron seis líneas de acción y dentro de cada una de ellas su objetivo general junto con sus diferentes acciones y estrategias para el logro de este. No se tomó cada estrategia dentro de cada línea de acción para su categorización, debido a que entre las estrategias a ejecutar existían muchas similitudes. Ahora bien, en la Tabla 2. se presentan los objetivos de cada línea de acción, mostrando así lo que el PMCOA quiere abarcar. Al señalar la categorización de cada objetivo, se trata de expresar la forma en la que el PMCOA quiso proyectar cada uno de ellos.

**Tabla 2.** Acciones en conservación: Enfoques, estrategias y herramientas, para el PMCOA.

<b>Categorías</b> <b>Estrategias</b>	<b>Protección y gestión</b>	<b>Leyes y políticas</b>	<b>Educación y sensibilización</b>	<b>Incentivos cambiantes</b>
Mantener unidades de paisaje que contengan poblaciones viables de oso andino a largo plazo con base en información biológica y genética a nivel local y regional obtenida de un programa de monitoreo estandarizado que alimente un sistema de información geográfico que sirva como herramienta para la toma de decisiones a partir de la priorización de áreas bajo criterios biológicos, socioeconómicos y de oportunidades de conservación.	X	X		
Adelantar y divulgar estudios en cautiverio en torno a la biología, fisiología y etología del oso andino con miras a identificar y caracterizar las condiciones de cautiverio para el oso que permita desarrollar	X		X	

acciones de recuperación y bienestar de poblaciones o individuos, así como la adecuada articulación de los resultados obtenidos con la información y educación ambiental suministrada al público.				
Definir e implementar un programa de manejo sostenible de sistemas agropecuarios en áreas con registros de oso andino en jurisdicción CAR, categorizadas como prioritarias para la conservación de la especie, incluyendo una propuesta de planes de manejo y recuperación de áreas degradadas, un esquema de manejo de riesgos y de vulnerabilidad del ganado a potenciales ataques, que favorezca una nueva interpretación de la especie por parte de las comunidades rurales.	X	X		X
Disminuir el efecto negativo del conflicto Oso – Comunidades humanas mediante su prevención, mitigación y manejo.			X	X
Lograr que los actores involucrados en las relaciones comunidades humanas–oso generen actitudes y aptitudes positivas para con la especie y el medio ambiente natural, permitiendo comprender la importancia y beneficios de la conservación del Oso Andino y su hábitat.			X	
Contar con el personal capacitado y entrenado, y el apoyo científico, técnico administrativo y económico que permita el desarrollo y gestión de planes en la escala regional y local de las diferentes acciones identificadas en el plan de acción y conservación para la CAR.		X	X	

Para el PATM se tuvo en cuenta que este es un plan de acción para las especies de tortuga marina dentro de ALC, al ser así, este plan proporciona numerosas estrategias y herramientas para poder alcanzar su objetivo específico, abordando distintos objetivos generales. Como se observa en la Figura 4, el PATM aborda ocho objetivos generales, donde los primeros cinco se enfocan en cada una de las especies de ALC y los últimos tres objetivos son globales para las tortugas marinas. Para la selección de cada acción a clasificar (Tabla 3), se usó como criterio que fuera aplicable a todas las especies de tortuga, mientras que para los objetivos globales, que la actividad abarcara mayor parte del sub-objetivo planteado dentro de cada uno.

**Species**

1

By 2020, leatherback populations are stabilized or increasing at four important nesting beaches in the Eastern Pacific (Mexico, Costa Rica) and Caribbean (Colombia, Guianas) with long-term monitoring schemes, while important threats to leatherbacks in priority sites are measurably reduced working together with RFMO and its nations to avoid bycatch in open ocean and coastal fisheries.

2

By 2020, hawksbill populations are stabilized or increasing at two important nesting beaches in the Caribbean (Mexico, Colombia) with long-term monitoring schemes, and important threats to hawksbills in priority sites are measurably reduced.

3

By 2020, Eastern Pacific loggerhead populations are stabilized or increasing in at least one important nesting beach in Mexico, as well as bycatch assessed in Peru and Chile with long-term monitoring schemes, and important threats in priority sites such as in Baja California are measurably reduced.

4

By 2020, green turtle populations are stabilized or increasing at four important nesting beaches (Costa Rica, Galápagos, Cuba, Guianas) with long-term monitoring schemes, and important threats to green turtles in priority sites are measurably reduced.

5

By 2020, olive ridley turtle populations are stabilized or increasing in at least one important beach in French Guiana, with long-term monitoring schemes, and particularly important threats (i.e. oil exploration/exploitation) to olive ridleys in priority sites are measurably reduced.

**Overarching**

6

By 2020, the Adaptation to Climate Change for marine turtles (ACT) is implemented to significantly reduce the threats from climate change to marine turtles at priority nesting sites in LAC.

7

By 2020, the development and application of policies and legislation that benefit marine turtle conservation has been facilitated in at least 2 range states covering our priority sites and through the Inter American Convention for the Protection of Marine Turtles (IAC) or other relevant instruments.

8

By 2020, the livelihoods of fishermen and people living in coastal areas in at least two countries of LAC are improved through economic activities linked to marine turtle conservation.

**Figura 4.** Objetivos generales de PATM. A partir de estos objetivos se presentan las actividades a realizar dentro del PATM para cada especie (1-5) y de manera global (6-8).

**Tabla 3.** Acciones en conservación: Enfoques, estrategias y herramientas, para el PATM.

<b>Estrategias</b>	<b>Categorías</b>	<b>Protección y gestión</b>	<b>Leyes y políticas</b>	<b>Educación y sensibilización</b>	<b>Incentivos cambiantes</b>
Promover en los buques pesqueros de palangre el uso de anzuelos circulares amigables para las tortugas y el uso de herramientas y técnicas para manejar las tortugas a bordo y liberarlas adecuadamente.		X		X	
Proteja los sitios de anidación en los lugares prioritarios y vigíelos mientras promueve la creación de equipos de patrullaje que monitorean constantemente las playas clave de		X			X

anidación y recolectan nidos de la especie e incuban en los campamentos de anidación.				
Capacitación de comunidades locales para la vigilancia de áreas de anidación.	X		X	
Apoye y amplíe los esfuerzos de las autoridades gubernamentales, institutos de investigación y organizaciones no gubernamentales para abordar la explotación ilegal y el comercio de tortugas carey y sus partes.	X	X		
Evaluar las necesidades de los profesionales de la conservación de tortugas marinas para abordar el cambio climático en los proyectos de tortugas marinas.	X			
Continúe evaluando los impactos, diseñe y pruebe medidas de adaptación, incluida la reducción de estresores no climáticos, para mejorar la resiliencia de las poblaciones de tortugas marinas y los hábitats de los que dependen.	X			
Identifique áreas clave de alimentación y garantice una cobertura adecuada de estas áreas en áreas marinas protegidas.	X			
Presionar al gobierno de los países de ALC para que apoyen la adopción de un compromiso regional para implementar la adaptación.	X	X		
Proporcione materiales de desarrollo de capacidades con un enfoque de capacitación del entrenador enfocado en la identificación de tortugas marinas y asuntos comerciales a las autoridades relacionadas con la vida silvestre.	X		X	
Apoyo en la redacción de una resolución de conservación de tortugas marinas.	X			
Proporcionar a los miembros de la comunidad beneficios indirectos del programa de conservación de tortugas marinas (por ejemplo, educación, ingreso per cápita, acceso a bienes de consumo, salud).	X		X	X

### **Actores sus valores, conocimientos y habilidades.**

En esta sección del MCMC se encuentran los profesionales o actores que toman medidas de conservación en cualquier sitio del proyecto, cada gestión, como lo es el diseño, la gestión, el monitoreo, el análisis y la comunicación dentro del proyecto, requiere personas con criterios, conocimientos, aptitudes y habilidades específicas. Al evaluar los documentos se encontró lo siguiente.

Los actores dentro del PMCJ son individuales y organizaciones, donde los socios locales actúan como individuales y Panthera junto con CVC y WCS (Wildlife Conservation Society) actúan como las

organizaciones. Únicamente encontramos a los concesionarios como una alianza o red que apoyará dentro de una de las estrategias del proyecto. Hay que resaltar que, según el MCMC, cada practicante aporta al diseño, manejo, monitoreo, análisis y comunicación dentro del proyecto; siendo CVC y Panthera las organizaciones que más aportan al diseño y al manejo del mismo.

En el documento PMCOA se encontraron actores individuales y alianzas o redes. La comunidad local junto con los que logran interactuar con los osos, las autoridades locales y regionales dentro de cada zona, al igual que los científicos actúan en el proyecto como individuales. Los científicos aportan a cada sección del proyecto, las autoridades locales y regionales aportan en el monitoreo y comunicación, y las comunidades en el manejo y monitoreo. Como alianza o red dentro del proyecto se encontró a los zoológicos aportando en el manejo, monitoreo, análisis y comunicación dentro del PMCOA.

Las agencias gubernamentales, ONG, comunidades locales, estudiantes, científicos, cuerpos internacionales como WWF internacional, parques regionales y nacionales son los actores y actores dentro del PATM; teniendo en cuenta también al WWF-ALC el cual se encarga de todas las secciones del proyecto (diseño, manejo, monitoreo, análisis y comunicación). Cabe resaltar que WWF-ALC abarca el PATM junto con redes y alianzas como las ONG y cuerpos internacionales. Científicos, estudiantes, comunidades locales, los cuales son actores individuales aportan al monitoreo, análisis y comunicación dentro del PATM, al igual que las agencias gubernamentales, parques regionales y nacionales, los cuales vendrían siendo organizaciones o redes.

Para lograr el tercer y último objetivo específico se discutieron los resultados obtenidos para así determinar qué documentos tenían una estructura fácil de entender y evaluando los resultados de cada documento elegido, determinar si el uso de un MCMC es necesario para la evaluación de planes en manejo y conservación de fauna silvestre.

## **Discusión**

### *Objetivo de conservación específico.*

La evaluación, haciendo uso del MCMC, de los tres documentos en conservación y manejo de fauna silvestre, permitió observar que cada uno de ellos posee una manera diferente de exponer la información; cabe resaltar que la estructura en general es similar en los tres documentos, ya que todos ellos poseen una introducción al por qué del proyecto, seguido de información tanto de la especie como

de la zona en la que se enfoca cada uno y finalizando con sus estrategias y costos dentro de este. Con respecto a la exposición del OCE, los tres documentos cumplieron con presentar el objetivo en el que cada proyecto quiso influir, pues así se define el OCE dentro del MCMC elaborado por Salafsky et al. 2002; al igual que con la presentación de las condiciones de cada especie dentro de cada proyecto.

#### *Descripción del estado o condición.*

Según Salafsky et al. 2002, además de definir el OCE, también es útil describir el estado o condición de la especie dentro del territorio al que este expuesto, ya que incluso una misma especie se puede encontrar en un entorno diferente al que se basa determinado proyecto. Basándome en lo anterior se intentó encontrar dentro de cada plan evaluado la descripción del estado de cada especie teniendo en cuenta la mención de por lo menos la diversidad genética de la especie. Dentro de cada uno de los documentos, la descripción de la especie en general, como el estado de conservación y el entorno en el que se desenvuelve era muy completa, pero considero que para la descripción de la diversidad genética faltó información dentro de PMCJ, pues lo expuesto dentro del documento era muy poco, comparado con lo presentado por el PMCOA y PATM, que brindó la información de todas las especies dentro de ALC.

#### *Amenazas y/o factores que afectan el objetivo de conservación.*

Se hizo pertinente la búsqueda de las amenazas dentro de los proyectos evaluados y la realización de su cadena de amenazas respectiva (Figura 1, Figura 2 y Figura 3) teniendo en cuenta lo que menciona Salafsky et al. 2002 “las amenazas directas son los factores que afectan negativamente a la diversidad. Cuando llegue el momento de contrarrestar las amenazas, será importante saber quien o que esta causando esta amenaza”. Debido a que en ninguno de los proyectos se exponen las amenazas con claridad, hallarlas para que fuesen aplicadas al MCMC no fue un trabajo sencillo, pues después de identificar las posibles amenazas, que se encontraban presentes en diferentes partes del documento, junto con las que se encuentran expuestas en un apartado o sección, se debe determinar aquellas que sean más relevantes para así ir elaborando la cadena de amenazas. El PATM fue el documento que más facilitó este procedimiento, debido a que la exposición de sus amenazas eran muy claras y se encontraban, en su mayoría, en una sola sección de este. Cabe resaltar que la elaboración de una cadena de amenazas no es una actividad tan sencilla pues en el proceso se debe considerar que amenaza conlleva a otra o cual la antecede; y es aún menos sencilla si las amenazas o factores que afectan el OCE no se encuentran detalladamente expuestas.

### *Acciones en conservación: Enfoques, estrategias y herramientas.*

Donde más se evidenció diferencia entre los tres proyectos, fue en la presentación de las acciones a llevar a cabo dentro de cada proyecto. Como lo menciona Salafsky et al. 2002 esta parte del MCMC “muestra las acciones de conservación que los agentes del proyecto pueden usar para cambiar la situación del proyecto”. La clasificación que se llevo a cabo fue general pues las acciones propuestas dentro de cada proyecto eran, en su mayoría, muy amplias lo que en algunas ocasiones genero que la comprensión de cada actividad planteada fuera difícil, pues a veces tales acciones propuestas no eran muy claras, o dichas acciones tenían muchas similitudes. El formato, o la manera en que se presentaban las acciones fue diferente para los tres documentos, en PMCOA (Tabla 1) nos mostraban las acciones dentro de unas líneas de acción que contenían objetivos lo que generaba que varias de las acciones fueran similares dentro de una sola línea de acción, por otro lado esos objetivos lograron abarcar, lo que a mi criterio e implementando el MCMC, todas las categorías para así lograr un proyecto equilibrado que se enfocara en cada categoría proporcionada por Salafsky et al. 2002; no fue el único documento en lograrlo, pues el PMCJ y PATM también lo hicieron. A diferencia del PMCOA, el PATM (Tabla 3) no tenia líneas de acción, sino objetivos específicos para cada especie y en general, se encontraba muchísimo más organizado y definida cada acción a llevar a cabo, lo que genero que su clasificación fuera la más sencilla de los tres; cabe resaltar que a simple vista se veía complicado, debido a la cantidad de información que brindaba el documento, pero se comprende su estructura ya que este abarcaba no solo una especie, sino seis. Por último el PMCJ (Tabla 2) presentó sus acciones de una manera muy resumida y general, lo que facilito un poco la clasificación de cada una de ellas dentro de las categorías del MCMC.

### *Actores sus valores, conocimientos y habilidades.*

Según Salafsky et al. 2002 la parte final del MCMC muestran a los profesionales o actores que toman medidas de conservación en cualquier sitio del proyecto, cada gestión, como lo es el diseño, la gestión, el monitoreo, el análisis y la comunicación dentro del proyecto, requiere personas con criterios, conocimientos, aptitudes y habilidades específicas. Ninguno de los documentos evaluados presentó las habilidades, conocimientos o valores que exhiben sus actores dentro de cada proyecto. Dichas características se pueden intuir, muy vagamente, teniendo en cuenta de dónde se exponga determinado actor, es decir, con que acción o estrategia del proyecto lo han vinculado. Como se observa en los resultados, se clasificó a los diferentes actores dentro de cada sección en la que ellos probablemente aportarían dentro del proyecto, ya sea en el diseño, la gestión, el monitoreo, etc.; este ejercicio se hizo mas difícil en el PMCOA en comparación al PMCJ y PATM, debido a que sus actores no se

encontraban junto con las estrategias o acciones a llevar a cabo dentro del proyecto. Considero que al brindar la información de las habilidades, conocimientos y valores de cada actor presente dentro de un documento, facilitaría a aquellos que quieran realizar determinada estrategia en conservación, ya que al buscar a los voluntarios o los profesionales para dicha actividad, se tendría un perfil base para cada estrategia o gestión dentro del nuevo proyecto.

Ahora bien, cada uno de los proyectos evaluados presenta una estructura diferente, tienen sus similitudes pero no son exactamente iguales, después de haber implementado el MCMC considero que el PMCOA es el proyecto menos efectivo, comparado con los otros dos (PMCJ y PATM), debido a que la recepción de información para el lector o la presentación de esta, no es la mas adecuada, pues genera varias incógnitas en el momento de la ejecución de las actividades propuestas; por otro lado el PATM lo considero como el mas efectivo de los tres, pues su estructura al presentar la información es bastante organizada y fácil de entender para el lector interesado en la conservación de fauna silvestre. Los tres documentos brindaron estrategias las cuales pueden ser ajustadas a diferentes planes de conservación de fauna silvestre, resaltando en este campo el PATM, teniendo en cuenta que es un plan que abarco seis especies diferentes, con distintas amenazas y en diferentes áreas.

## **Conclusión**

El MCMC permite evaluar la complejidad estructural de un plan, proyecto o actividad en manejo y conservación de fauna silvestre, debido a que el MCMC permite descomponer el documento en su totalidad, poniendo en evidencia los objetivos, el estado de la especie, las amenazas dentro del proyecto, sus estrategias a llevar a cabo y sus diferentes actores dentro de este. El MCMC brinda un formato fácil de entender, permite identificar las brechas de información, sirve como guía para el diseño y la realización de estudios más eficientes. De esta manera y teniendo en cuenta lo discutido anteriormente, es claro que el MCMC es necesario para la evaluación de diferentes planes, proyectos o actividades en conservación, teniendo en cuenta que el resultado de su aplicación está contenido en un formato que puede ser interpretado por cualquier tipo de lector interesado en conservación, haciendo así más eficiente la labor de la conservación y manejo de fauna silvestre.

## Agradecimientos

Principalmente a mi mamá y mi papá, por permitirme estudiar lo que me apasiona y apoyarme en la vida. Al profesor Germán Jiménez por brindarme su tiempo y conocimientos del tema, para la elaboración del presente trabajo de grado. A mi evaluadora Laura Nova por su disposición y apoyo en la lectura y correcciones de mi trabajo. Y a todos los profesores que con su conocimiento me enseñaron durante toda la carrera lo que es la Biología.

## Bibliografía

Aldrich, M., C. Billington, D. Bryant, V. Kapos, and R. Luxmoore. (1995). Developing indicators of habitat condition and vulnerability. World Resources Institute, Washington, D.C.

Amorocho, D., A. Leslie, M. Fish, E. Sanjurjo, S. Amoros, I. C. Ávila, V. Toral, J. L. Gerhartz, K. Bilo, P. Guerrero, L. A. Zapata & K. Douthwaite. (2016). *Marine Turtle Action Plan. WWF Latin America and the Caribbean: 2015-2020*. Amorocho, D. & C. A. Dereix (Eds.). WWF-Colombia. Cali, Colombia. 122 pp. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/303881000\\_Marine\\_Turtle\\_Action\\_Plan\\_WWF\\_Latin\\_America\\_and\\_The\\_Caribbean\\_2015-2020](https://www.researchgate.net/publication/303881000_Marine_Turtle_Action_Plan_WWF_Latin_America_and_The_Caribbean_2015-2020)

Bennett, G. and Jo Mulongoy, K. (2006). Review of Experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series No. 23, 100 pages. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-23.pdf>

Caso A., López-González C., Payán E., Eizirik E., Oliveira D., Leite-Pitman R., Kelly M. J. y Valderrama C. 2009. *Panthera onca*. En IUCN Red List of Threatened Species v. 2011.2. <http://www.iucnredlist.org>.

CMCS. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, (2002). Resolución aprobada por la Asamblea General. Recuperado de [https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20\\_sp.pdf](https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf)

CORPOGUAVIO. 2011. Informe Técnico Definitivo. Análisis muestras de pelo de oso andino (*Tremarctos ornatus*) para Corpoguavio. Laboratorio de Genética de Poblaciones Molecular y Biología Evolutiva. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana.

Gasca H.J y Torres D (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. Cuadernos de la Biodiversidad 42:31-37 Doi <https://doi.org/10.14198/cdbio.2013.42>

Gordon E.B y Peter N.D (1983). An ecological framework for environmental impact assessment in Canada. Institute for Resource and Environmental Studies Dalhousie University. Recuperado de [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2018/acee-ceaa/En106-197-1983-eng.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/acee-ceaa/En106-197-1983-eng.pdf)

Hammond, K. R. (1978). Toward increasing competence of thought in public policy formation. In Judgment and Decision in Public Policy Formation (K. R. Hammond, ed.), pp. 1 1-32. Westview Press, Boulder, Colorado.

Holling, C. S. (ed.). (1978). Adaptive Environmental Assessment and Management. No. 3, Int. Ser. on Applied Systems Analysis, Int. Inst. for Applied Systems Analysis. John Wiley and Sons, Toronto, Ontario. 377 pp.

Jill Harriman Gunn & Bram F. Noble (2009) A conceptual basis and methodological framework for regional strategic environmental assessment (R-SEA), Impact Assessment and Project Appraisal, 27:4, 258-270, DOI: 10.3152/146155109X479440

Lee, K. N. (1993). Compass and gyroscope: integrating science and politics for the environment. Island Press, Washington, D.C.

Machlis, G. E., and D. J. Forester. (1996). The relationship between socio-economic factors and the loss of biodiversity: first efforts at theoretical and quantitative models. Pages 121-146 in R. C. Szaro and D. W. Johnston, editors. Biodiversity in managed landscapes: theory and practice. Oxford University Press, New York.

Miller, K.R. y M.S. Lanou (1995). Planificación nacional de la biodiversidad: pautas basadas en experiencias previas alrededor del mundo. World Resources Institute, Washington, D.C. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Unión Mundial para la Naturaleza.

Naciones Unidas, Nueva York (2002). Informe de la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible. Recuperado de [https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20\\_sp.pdf](https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf)

Plan de manejo para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) en el Valle del Cauca, Colombia (2015). Panthera Colombia y Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Cali, Colombia. 56 pp. Recuperado de [https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes\\_y\\_Programas/Plan-de-manejo-para-la-conservacion-del-jaguar\\_Panthera.pdf](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes_y_Programas/Plan-de-manejo-para-la-conservacion-del-jaguar_Panthera.pdf)

Plan de manejo y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la jurisdicción de la corporación autónoma de Cundinamarca (CAR) (2012). CAR y Conservación internacional Colombia. Recuperado de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5c4649693d7f8.pdf>

Rodríguez-Mahecha J., Alberico M., Trujillo F. y Jorgenson J. 2006a. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Bogotá: Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 433 pp.

Ruiz R.M, Flantua G.A y Erazo N.R (2011). Definición de un marco conceptual y metodológico para la construcción de la estructura ecológica principal en la cuenca de la Orinoquía colombiana. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Bogotá. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31276/11-11-020-220PS-..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rounsevell, M.D.A., Dawson, T.P. & Harrison, P.A. Biodivers Conserv (2010) 19: 2823. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9838-5>

Salafsky et al (2002). Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science. Conservation biology, Volume 16, No. 6, December 2002. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/074d/278bfec2d230fe1390195fc0b07de30c25ea.pdf>. Consultado Junio 14 del 2019.

Salafsky, N., and E. Wollenberg (2000). Linking livelihoods and conservation: a conceptual framework and scale for assessing the integration of human needs and biodiversity. Recuperado de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Salafsky2000Conservation.pdf>

Salafsky, N., & Margoluis, R. (1999). The Threat Reduction Assessment (TRA) approach to measuring conservation success: a practical and cost-effective framework for evaluating conservation and development projects. *Conservation Biology*, 13, 830±841. Recuperado de [https://www.jstor.org/stable/pdf/2641697.pdf?casa\\_token=4H7qEQswjBoAAAAA:f3-AZeFDK\\_PitWMh-oWtUnkp\\_q5qrIeAL7iF3CxZSdtEEK5xuoLRpaHaCKzEpvP8P\\_Mvn1ddwvSLmwt4uXAC2glcXit2F6nlgayl8jJgqozvAEwywNE](https://www.jstor.org/stable/pdf/2641697.pdf?casa_token=4H7qEQswjBoAAAAA:f3-AZeFDK_PitWMh-oWtUnkp_q5qrIeAL7iF3CxZSdtEEK5xuoLRpaHaCKzEpvP8P_Mvn1ddwvSLmwt4uXAC2glcXit2F6nlgayl8jJgqozvAEwywNE)

The Nature Conservancy. (2000). Conservation by design: a framework for mission success. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia. Recuperado de <https://www.nature.org/media/aboutus/conservation-by-design-20th-anniversary-edition.pdf>

The Nature Conservancy. (2000). The five-S framework for site conservation: a practitioner's handbook for site conservation planning and measuring conservation success. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia. Recuperado de [https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/Naturschutz\\_DOC/TNC\\_2003\\_5s\\_framework.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/Naturschutz_DOC/TNC_2003_5s_framework.pdf)

Tunstall, D., A. Hammond, and N. Henninger. (1994). Developing environmental indicators. World Resources Institute, Washington, D.C.

UICN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/>

Unnasch, R.S., D. P. Braun, P. J. Comer, G. E. Eckert. (2009). The Ecological Integrity Assessment Framework: A Framework for Assessing the Ecological Integrity of Biological and Ecological Resources of the National Park System. Report to the National Park Service. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/237398100\\_The\\_Ecological\\_Integrity\\_Assessment\\_Framework\\_A\\_Framework\\_for\\_Assessing\\_the\\_Ecological\\_Integrity\\_of\\_Biological\\_and\\_Ecological\\_Resources\\_of\\_the\\_National\\_Park\\_System](https://www.researchgate.net/publication/237398100_The_Ecological_Integrity_Assessment_Framework_A_Framework_for_Assessing_the_Ecological_Integrity_of_Biological_and_Ecological_Resources_of_the_National_Park_System). Consultado Julio 19 del 2019.

Wholey, J. S. (1983). Evaluation and effective public management. Little Brown, Boston.

World wild foundation (WWF) (2018). Cinco acciones para conservar la vida Silvestre.  
<http://www.wwf.org.co/?uNewsID=332061>. Consultado Julio 19 del 2019.