



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
ESCUELA DE POSGRADO

Evaluación de la estrategia de restauración ecológica participativa en el
Parque Nacional Natural Las Orquídeas, Antioquia, Colombia.

por

Carlos Mauricio Herrera Gamba

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

Magister Scientiae en Manejo y Conservación de
Bosques Tropicales y Biodiversidad

Turrialba, Costa Rica, 2011

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

FIRMANTES:

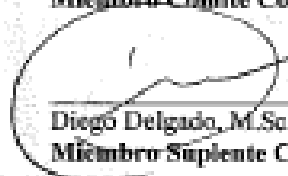


Fernando Bermúdez, M.Sc.
Consejero Principal

Eduardo Carrillo, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Fabrice De Clerck, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Diego Delgado, M.Sc.
Miembro Suplente Comité Consejero

Ana María Fuentes, Ing.
Miembro Suplente Comité Consejero



I. Miley González, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Carlos Mauricio Herrera Gamba
Candidato

DEDICATORIA

A todas las personas que se dedican de manera intensa y honesta a la conservación de las áreas protegidas del mundo, últimos rincones de esperanza para la supervivencia de nuestro planeta.

AGRADECIMIENTOS

A Héctor Velásquez, administrador del PNN Las Orquídeas, Andrea Montoya, profesional de gestión y seguimiento y gran amiga y a todo el personal del PNN Las Orquídeas por participar de este trabajo de manera intensa y desinteresada, buscando obtener los mejores resultados para entender dinámicas del área protegida.

A todo el personal involucrado del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia que ha colaborado para el logro de este objetivo, especialmente al Dr. Jorge Hernán Lotero por su apoyo y orientación.

A Silvia Montoya por su colaboración en la parte cartográfica, su amistad, su apoyo y su compañía en el desarrollo de esta tesis.

A Anamaría Fuentes, que desde Colombia se encargó de asesorar este trabajo y contribuyó de forma definitiva en el análisis de los resultados.

A mi profesor consejero, Fernando Bermúdez, por su orientación y paciencia en la construcción de este proyecto.

A mi familia, mi madre y mi hermano por su confianza y apoyo.

A Dios y GAIA, que son la luz inspiradora.

BIOGRAFÍA

El autor nació en Bogotá, Colombia el día 2 de diciembre del año 1981.

Empezó sus estudios universitarios en la facultad de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana, sin embargo, fue la propia inclinación por la vida la que lo llevó a graduarse como ecólogo de la misma universidad, en el año 2005.

Gran parte de su desempeño profesional y vocacional lo ha realizado dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, donde se ha desempeñado como pasante del Parque Nacional Natural Chingaza (2002), profesional del tema de capacidad de carga ecoturística en la subdirección técnica (2005), profesional de Investigación científica y monitoreo ambiental en la dirección territorial Andes Occidentales (2005, 2006 y 2010) y profesional de restauración ecológica participativa en la misma dirección territorial y en la subdirección técnica (2006,2007).

Son las áreas protegidas, sus ecosistemas, sus paisajes, los equipos de trabajo y su gente, los que han motivado la realización de este trabajo y múltiples actividades a lo largo de estos años en pro de la conservación de la biodiversidad colombiana.

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
BIOGRAFÍA.....	V
CONTENIDO	VI
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS	XIII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos del estudio.....	4
1.1.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.2 Preguntas del estudio	5
2 MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.1 Importancia de las áreas protegidas	6
2.2 El sistema nacional de áreas protegidas de Colombia (SINAP).....	8
2.2.1 <i>El Sistema de Parques Nacionales de Colombia</i>	10
2.2.2 <i>Principales presiones y amenazas en el Sistema de Parques Nacionales</i>	14
2.3 La región Andina Colombiana	16
2.3.1 <i>Antioquia y el suroeste Antioqueño</i>	18
2.3.2 <i>Áreas protegidas de la región andina</i>	19
2.4 La restauración ecológica.....	23
2.4.1 <i>Restauración ecológica en áreas protegidas</i>	27
2.4.2 <i>La restauración ecológica participativa</i>	28
2.4.3 <i>REP en el PNN Las Orquídeas</i>	31
2.5 Evaluación de estrategias de conservación	33

2.5.1	<i>Evaluación de estrategias de manejo en el Sistema de Parques Nacionales de Colombia</i>	35
2.6	Estándares de principios, criterios e indicadores.....	37
2.6.1.1	Principio.....	38
2.6.1.2	Criterio.....	38
2.6.1.3	Indicadores.....	38
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
3.1	Área de estudio.....	40
3.1.1	<i>Objetivos de Conservación</i>	41
3.1.2	<i>Clima</i>	43
3.1.3	<i>Precipitación</i>	43
3.1.4	<i>Temperatura</i>	43
3.1.5	<i>Geología</i>	44
3.2	Formulación del conjunto de principios, criterios e indicadores.....	46
3.2.1	<i>Revisión bibliográfica y cartográfica</i>	46
3.2.2	<i>Contextualización y elaboración del conjunto de PC&I</i>	47
3.2.3	<i>Verificación de la consistencia horizontal y vertical</i>	48
3.2.3.1	Consistencia horizontal.....	48
3.2.3.2	Consistencia vertical.....	49
3.2.4	<i>Evaluación de los indicadores</i>	49
3.2.5	<i>Calificación del conjunto de PC&I</i>	50
3.2.6	<i>Ponderación de los parámetros y análisis multicriterio</i>	50
3.2.7	<i>Gráficos de sostenibilidad</i>	51
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1	Pasos para la selección del conjunto de principios, criterios e indicadores.....	53
4.1.1	<i>Objetivo del conjunto de PC&I</i>	54
4.1.2	<i>Equipo de trabajo</i>	54
4.1.3	<i>Modelo definido para la selección y evaluación de PC&I</i>	55

4.1.4	<i>Meta superior definida</i>	57
4.1.5	<i>Principios, criterios e indicadores seleccionados</i>	58
4.2	Verificación de la consistencia del estándar.....	64
4.2.1	<i>Consistencia horizontal</i>	64
4.2.2	<i>Consistencia vertical</i>	64
4.3	Ponderación de principios, criterios e indicadores	66
4.4	Evaluación de los indicadores seleccionados	68
4.5	Calificación del conjunto de PC&I	69
4.5.1	<i>Calificación principio 1</i>	69
4.5.2	<i>Calificación principio 2</i>	75
4.5.3	<i>Calificación principio 3</i>	77
4.5.4	<i>Resultados consolidados</i>	78
4.6	Gráficos de sostenibilidad	80
4.6.1	<i>Principios</i>	81
4.6.2	<i>Criterios</i>	82
4.7	Propuesta de monitoreo y verificadores	85
4.8	Análisis económico	90
4.9	Análisis cartográfico	95
4.10	Objetivos logrados en el desarrollo de la estrategia	97
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99

RESUMEN

El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN) desarrolla a través de su plan estratégico institucional (PEI, 2007-2019) diferentes estrategias para el logro de los objetivos misionales, y con ello alcanzar los objetivos de conservación de cada una de las áreas protegidas (AP).

Dentro de estas estrategias, destaca la de Restauración Ecológica Participativa (REP), como alternativa para recuperar y rehabilitar ecosistemas con diversos niveles y tipos de degradación al interior de las AP, a la vez que busca lograr el ordenamiento del territorio y el saneamiento predial (en casos donde hay ocupantes dentro de las AP).

El Parque Nacional Natural Las Orquídeas (PNNOr), única área protegida de carácter nacional ubicado en el importante departamento de Antioquia, adelanta la estrategia REP en sus ecosistemas andinos, ubicados principalmente en las cuencas de los ríos Calles y Venados.

Después de 5 años de implementación de la estrategia (2006-2011) se ha hecho necesario el revisar los alcances que ha tenido la estrategia REP, para direccionar su implementación en las próximas vigencias.

Se diseñó un conjunto de principios, criterios e indicadores (PC&I) que contemplan las dimensiones ambiental, socioeconómica e institucional de la estrategia REP para realizar una evaluación en el PNNOr.

El componente institucional obtuvo la mejor calificación gracias a los avances que ha habido en la canalización de fondos para el mantenimiento de la estrategia y la ejecución de acciones en campo, así como a la flexibilidad para incluir la participación de instituciones en aspectos como la investigación y el diseño de actividades.

El componente ambiental obtuvo la menor calificación en el conjunto de PC&I, debido esto principalmente a la falta de herramientas para medir en campo la incidencia de las acciones de restauración activa y al alto esfuerzo que se ha dedicado a la fase de caracterización y diagnóstico, que ya ha acumulado la suficiente información para fortalecer las implementaciones en la zona de recuperación natural (ZRN) del AP.

SUMMARY

The National Natural Parks System of Colombia has different work strategies to achieve the conservation objectives of each protected area.

One of these strategies is the Participative Ecological Restoration (REP) applied as an alternative to recover and rehabilitate degraded ecosystems inside the protected areas, and as a tool of territorial arrangement.

“Las Orquídeas” National Park develops the REP strategy in Andean ecosystems since 2006, and now its necessary to review the results and the application of methods in order to guide the strategy for the next years.

In order to evaluate the REP strategy in the “Las Orquídeas” National Park, it was designed a set of principles, criteria and indicators that includes environmental, social and institutional dimensions.

The institutional dimension reached higher califications due to the effort done to obtain funds to develop the strategy among these 5 years, and also to the flexibility to include other institutions in matters such as research and activities design.

The environmental dimension had the lowest califications due to the lack of tools to measure the incidence of the activities inside the park ecosystems, and because there was a high effort in the diagnosis phase that hasn't lead properly to results in the field.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Áreas protegidas de la región andina colombiana (En cursiva, áreas andinas donde se adelanta la estrategia REP)	20
Cuadro 2. Pisos térmicos y temperatura promedio del Parque Nacional Natural Las Orquídeas. 44	
Cuadro 3. Criterios correspondientes al principio 1.....	60
Cuadro 4. Criterios correspondientes al principio 2.....	61
Cuadro 5. Criterios correspondientes al principio 3.....	61
Cuadro 6. Indicadores correspondientes a los criterios seleccionados.....	62
Cuadro 7. Composición final del grupo de PC&I.....	64
Cuadro 8. Ponderación final de los parámetros del conjunto de PC&I.....	67
Cuadro 9. Calificación parámetros principio 1	69
Cuadro 10. Calificación parámetros principio 2	76
Cuadro 11. Calificación parámetros principio 3.	78
Cuadro 12. Parámetros en rangos críticos	80
Cuadro 13. Propuesta de verificadores y temporalidad del monitoreo.	85
Cuadro 14. Montos de implementación estrategia REP.....	91
Cuadro 15. Distribución de montos por año de la estrategia REP en el PNNOr.	92
Cuadro 16. Montos por financiador	93
Cuadro 17. Montos invertidos en contratos VS Insumos	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama del SINAP Colombia.....	9
Figura 2. Distribución de las áreas protegidas de carácter nacional en Colombia.....	13
Figura 3. Regiones de Colombia. (Fuente: Rangel 2004)	17
Figura 4. Esquema de representación de un proceso de restauración ecológica (Vargas 2006). 25	
Figura 6. Dimensiones de la conservación ambiental (Camargo 2007).....	30
Figura 7. Mapa de coberturas de vegetación del PNN Las Orquídeas.....	40
Figura 8. Esquema metodológico de evaluación de la estrategia REP en el PNN Las Orquídeas.	52
Figura 9. Modelo de liberación de áreas con presiones y agregación de área para la conservación. (Camargo 2007).	56
Figura 10. Esquema metodológico REP. (Camargo 2007)	57
Figura 11. Esquema final del conjunto de PC&I.	65
Figura 12. Indicadores calificados del principio 1	71
Figura 13. Calificación de indicadores del tercer criterio	72
Figura 14. Indicadores criterio 7.	74
Figura 15. Criterios calificación criterios principio 1.	75
Figura 16. Calificación criterios principio 2.	77
Figura 17. Gráfico de sostenibilidad por principios.....	81
Figura 18. Representación gráfica de los indicadores del principio 1.....	82
Figura 19. Gráfico de sostenibilidad de los indicadores del principio 2.	83
Figura 20. Gráfico sostenibilidad de los indicadores principio 3.	84
Figura 21. Distribución de inversión por financiador.	93
Figura 22. Destinación de contratos VS Insumos	94
Figura 23. Predios REP distribuidos en la ZRN	96

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

AEMAPPS: Análisis de efectividad del manejo en áreas protegidas con participación social

AMC: Análisis multicriterio

ANU: Área Natural Única

CAR: Corporación Autónoma Regional

CDB: Convenio de Diversidad Biológica

ERRE: Evaluación Rápida de Restauración Ecológica

FPN: Fondo Patrimonio Natural

FREP: Formulación de Proyectos de Restauración Ecológica

GEF: Global Environmental Facility

IUCN: International Union for Conservation of Nature

MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

PC&I: Principios, Criterios e Indicadores

PNN: Parque Nacional Natural

PoWPP: Plan of work for protected areas

RAPPAM: Metodología para la evaluación y priorización rápidas del manejo de Áreas protegidas

REP: Restauración Ecológica Participativa

RNN: Reserva Nacional Natural

RNSC: Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil

SFF: Santuario de Fauna y Flora

SIDAP: Sistema Departamental de Áreas Protegidas

SINA: Sistema Nacional Ambiental

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SPNN: Sistema de Parques Nacionales Naturales

UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales

Naturales de Colombia

VP: Via Parque

WCPA: World Commission on Protected Areas

WWF: World Wildlife Fund

1 INTRODUCCIÓN

La degradación actual de los ecosistemas a nivel mundial está generando no solo la pérdida de los recursos naturales, sino también una disminución en la disponibilidad de elementos de la biodiversidad que brindan condiciones favorables para el mantenimiento de la vida de los seres humanos, como son materias primas, plantas para la elaboración de medicinas, flujos ecológicos para el sostenimiento de la producción de alimentos y ensamblajes ecológicos para mitigar fenómenos naturales, sin mencionar, claro está, elementos vitales para la sobrevivencia del planeta, como el agua (Bennett 2004).

Disminuir la desaparición y degradación de los ecosistemas naturales, así como diseñar y desarrollar las medidas adecuadas para conservar la biodiversidad en paisajes transformados, parecen ser los retos más grandes de la ecología y la biología de la conservación en el presente (Fandiño y Wyngaarden 2005).

En la actualidad, se considera que las principales causas de la destrucción de la naturaleza son (Fandiño y Wyngaarden 2005):

- La transformación del territorio
- La contaminación
- La sobreexplotación de los recursos naturales y
- La introducción de especies ajenas a los ecosistemas.

La declaratoria y fortalecimiento de áreas protegidas (AP) surge como una de las principales respuestas para enfrentar esta situación, así como el fomento de todas aquellas prácticas de manejo y uso sostenible de los recursos naturales (Fandiño y Wyngaarden 2005).

En América Latina, se reconoce ampliamente el establecimiento de AP como el principal mecanismo de conservación de la diversidad biológica y como una estrategia importante para el fomento del desarrollo sostenible, a partir del uso ambiental, social y económicamente justo de sus recursos naturales, y a través de acciones como el ecoturismo,

el desarrollo de actividades de agricultura orgánica en las zonas de amortiguamiento y el impulso de negocios amigables con el medioambiente en torno a las AP (PROARCA 2004).

Si bien se ha venido trabajando por varias décadas en la consolidación de los sistemas de AP en diferentes países de Latinoamérica, ha sido difícil lograr proteger espacios representativos de la biodiversidad de las diferentes regiones, y más aún, encontrar las medidas efectivas de manejo que lleven a la conservación de los ecosistemas, la planificación adecuada de las áreas y el logro de sus respectivos objetivos de conservación (PROARCA 2004).

Las AP deberían de forma ideal abarcar 3 componentes de la conservación ambiental, como son la **preservación** de los ecosistemas originales y sus recursos asociados, la **restauración** de los ecosistemas degradados por diferentes procesos naturales y antrópicos, y el **uso sostenible**, sobre todo mediante su promoción en las zonas de amortiguamiento. (Camargo 2007).

Como respuesta a este enfoque de conservación, e interpretando la necesidad de recuperar los ecosistemas degradados al interior de las áreas protegidas a la vez que se articulan procesos comunitarios con los ocupantes, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN), con el apoyo de diferentes instituciones auspiciadoras, ha diseñado una estrategia de restauración ecológica que apunta a la implementación de proyectos piloto en las zonas de recuperación natural y en las zonas de amortiguamiento de distintas áreas protegidas con la participación de las comunidades locales, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), los municipios, diferentes ONG y otros actores involucrados en la gestión ambiental del territorio, por lo cual la estrategia se ha denominado “Restauración Ecológica Participativa” (REP) (Camargo 2007).

Como toda estrategia y proceso de planificación que se adelante en áreas protegidas, y en general sobre los recursos naturales, la restauración ecológica participativa debe contar con una serie de indicadores que reflejen los niveles de consolidación y avance de los procesos en cada una de las áreas donde se aplica y en el sistema en general, a nivel ecosistémico, social y económico. La falta de evaluaciones participativas de las distintas estrategias que se adelantan en el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia

(SPNN) puede presentarse como un problema debido a la falta de elementos para establecer el éxito y el alcance de las mismas, y de esta manera existe una dificultad para incorporar efectivamente los resultados en los procesos de toma de decisiones y planeación del manejo.

El PNN Las Orquídeas se ubica al norte de la cordillera occidental, en la convergencia de las regiones andina y pacífica colombiana, y es la única área protegida de carácter nacional del departamento de Antioquia, el segundo con mayor población del país según el último censo oficial (DANE 2005). Una de las mayores particularidades de esta área es la ubicarse en la llamada “sutura centrosudamericana”, conteniendo elementos biológicos y geológicos tanto de Centro como de Sudamérica, y a escala local elementos de la región pacífico en sus tierras bajas y de la andina en sus alturas superiores. La prestación de servicios ambientales del parque ha sido mayormente revisada en cuanto al recurso hídrico en sus cuencas altas (Calles y Venados), y es en ellas donde se han adelantado las principales acciones de la estrategia REP, por lo cual el presente análisis se aplica mayormente a ecosistemas de bosques andinos.

Las AP de la región andina colombiana se someten a grandes y variadas presiones, pues esta región alberga el mayor porcentaje de la población del país (70% aproximadamente) y cuentan con ecosistemas estratégicos para la prestación de servicios ecosistémicos, como son los bosques andinos y los páramos.

En este proyecto se evaluó el impacto de la estrategia REP en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas a partir de la formulación de un estándar de principios criterios e indicadores en donde se buscó contar con la participación de la mayor cantidad de personas que han participado en ella, como son funcionarios del parque, contratistas, asesores de las diferentes dependencias de parques nacionales y expertos en el tema que han estado vinculados al proceso.

A partir de la información levantada con ellos se generaron los principios que permiten la evaluación de la estrategia y se estableció una bolsa de criterios e indicadores a partir de los cuales se realizó la evaluación de la estrategia.

A partir de los resultados obtenidos, se realizaron sugerencias con el equipo de trabajo del área protegida para el mejoramiento de los puntos identificados como débiles y la potencialización de las fortalezas encontradas.

1.1 Objetivos del estudio

1.1.1 Objetivo general

Determinar el impacto de la estrategia de restauración ecológica participativa (REP) implementada en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas a partir de un conjunto de principios, criterios e indicadores.

1.1.2 Objetivos específicos

Generar un conjunto apropiado de principios, criterios e indicadores para evaluar la estrategia REP en los ámbitos ecosistémico, socioeconómico e institucional, en el PNN Las Orquídeas.

Determinar la incidencia que ha tenido la estrategia en los ecosistemas andinos donde ha sido desarrollada.

Proponer a partir de los resultados vías para optimizar y consolidar la estrategia REP en el PNNOr.

1.2 Preguntas del estudio

-¿La estrategia de REP implementada en PNN Las Orquídeas está dando resultados positivos con respecto al mejoramiento de las condiciones ecosistémicas en sectores degradados y a la consolidación de procesos con las comunidades campesinas al interior del área?

-¿Se tienen los suficientes elementos técnicos para evaluar los efectos de la aplicación de la estrategia REP?

2 MARCO CONCEPTUAL

2.1 Importancia de las áreas protegidas

Un área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (Dudley 2008).

En la actualidad existen más de 120.000 áreas protegidas en el mundo (terrestres y acuáticas), que cubren un área aproximada de 21 millones Km², lo que representa un 18.6% de la superficie total del planeta (en 1962 solo existían 1000 AP, un 3% de la superficie terrestre), con lo que se ha logrado una de las metas establecidas en representatividad durante el congreso mundial de parques de 1992, que era cubrir un 10% del total de los biomas del mundo para el año 2000 (Phillips 2003).

Gracias a la biodiversidad que albergan, las áreas protegidas brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos a la sociedad, como son la purificación del aire, el mantenimiento de elementos naturales de fauna y flora, aprovisionamiento de agua, nutrientes y materias primas, fibras y proteína, experiencias espirituales, recreación, fuente de conocimiento e investigación, posibilidades de educación que generen un contacto íntimo con la naturaleza y protección de diferentes grupos étnicos. Representan además la posibilidad de que futuras generaciones conozcan y disfruten de estos valores naturales (IUCN 2005).

Las AP ofrecen la posibilidad de desarrollar modelos en que la gente pueda vivir en armonía con la naturaleza, albergando en muchos casos importantes valores históricos y culturales (IUCN 2005).

En las AP se mantienen espacios de amplio valor espiritual para distintas sociedades, y albergan importantes resultados de la historia evolutiva natural del planeta; del mismo modo, son el reflejo de los procesos ecosistémicos actuales. El rápido crecimiento de la extensión de áreas protegidas declaradas en el planeta demuestra la necesidad de conservar todos los valores naturales y culturales mencionados, así como el interés de la humanidad de

proteger sus recursos en un mundo predominantemente urbano y con una población en clara expansión (IUCN 2005).

Las áreas protegidas son herramientas indispensables para la conservación de la biodiversidad y para el impulso del desarrollo sostenible. De este modo, son claves para el logro de las metas de desarrollo del milenio, particularmente aquellas que tienen que ver con la sostenibilidad ambiental y el alivio de la pobreza (WSSD 2002).

En la actualidad, las áreas protegidas cubren el 18.6% de la superficie del planeta, cifra que se logra en un momento en que se viven las mayores amenazas contra la naturaleza, representada en el cambio climático, degradación de ecosistemas, uso inadecuado de los recursos, diseminación de especies invasoras, fragmentación y una cada vez mayor presión por el uso y extracción de los recursos (IUCN 2005).

Las áreas protegidas son importantes reservorios de biodiversidad, material genético, y elementos abióticos de los ecosistemas, por lo que representan para las sociedades actuales una posibilidad importante de enfrentar el cambio global en los ámbitos ecológico, económico y social, en el marco del uso y manejo sostenible (IUCN 2005).

El compromiso mundial para fortalecer los sistemas de áreas protegidas está representado no solo en las legislaciones de los países, sino también en iniciativas globales como el convenio de diversidad biológica (CDB), en donde se reconoce a las AP como elementos esenciales para la conservación *in situ* (artículo 8) y a la creación del programa de trabajo en áreas protegidas (PoWPP por sus siglas en inglés), en donde se promueve el logro de los objetivos planteados para el tema de AP a partir del último congreso mundial de áreas protegidas (Durban 2003)

En diversas áreas protegidas, el creciente interés por el ecoturismo ha generado ingresos en sus comunidades aledañas, logrando una integración de la gente con los parques y derivando de ellos algún tipo de ingresos y mejoramiento de su calidad de vida. Así mismo, en casos donde hay una adecuada gestión del área y una coordinación con la comunidad, se logra el establecimiento de importantes alianzas de trabajo, la divulgación de los beneficios de la conservación y la inserción de las mismas en dinámicas de desarrollo a escala local y regional (Carey 2000).

A pesar de sus importantes beneficios, las AP se encuentran bajo creciente amenaza. Según Bruner *et al.*(2001), el 73% de las áreas protegidas de un grupo de estudio (tipo I y II IUCN) presentaron algún tipo de ocupación dentro de sus límites y tenían problemas de tenencia de la tierra en un 54%. Esto, aunado al crecimiento de los centros poblados y a la presión por uso de los recursos naturales, aumenta las presiones sobre las AP en actividades como cacería, extracción de madera, pastoreo, tala y quemas.

Gran parte de las comunidades humanas que viven al interior o en cercanías de las áreas protegidas, son pobres. Estas comunidades dependen en gran parte de los servicios ambientales que proveen las AP, por ello, de una u otra forma, el futuro de ellas está íntimamente ligado con las medidas de manejo y las políticas que se adopten sobre estos espacios (Philips 2003). El trabajo que se realice con las comunidades es una de las herramientas fundamentales para garantizar el mantenimiento de las AP, de los recursos que resguardan, y en general, de los procesos de sostenibilidad a escala global (Bruner *et al.*2001).

Es importante destacar el hecho, que a pesar del rápido aumento de la extensión cubierta por áreas protegidas, también sigue aumentando la tasa de especies amenazadas, que se encuentra en la actualidad en más de 12.000, lo que significa que no solo se deben declarar más áreas protegidas, si no que se deben desarrollar y aplicar mejores herramientas de planificación, manejo y evaluación de los procesos que en ellas se desarrollan, así como asignar los presupuestos adecuados para su operatividad (Philips 2003).

2.2 El sistema nacional de áreas protegidas de Colombia (SINAP)

El sistema nacional de áreas protegidas de Colombia (SINAP) es la instancia que se encarga de administrar y direccionar las iniciativas públicas y privadas de conservación *in situ* mediante la declaratoria de áreas protegidas. La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN), es la entidad que se encarga de la supervisión del SINAP, y en conjunto con la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR), las corporaciones autónomas regionales (CAR) y

los gobiernos departamentales y municipales, completan el organigrama del SINAP (figura 1) (UAESPNN 2008).

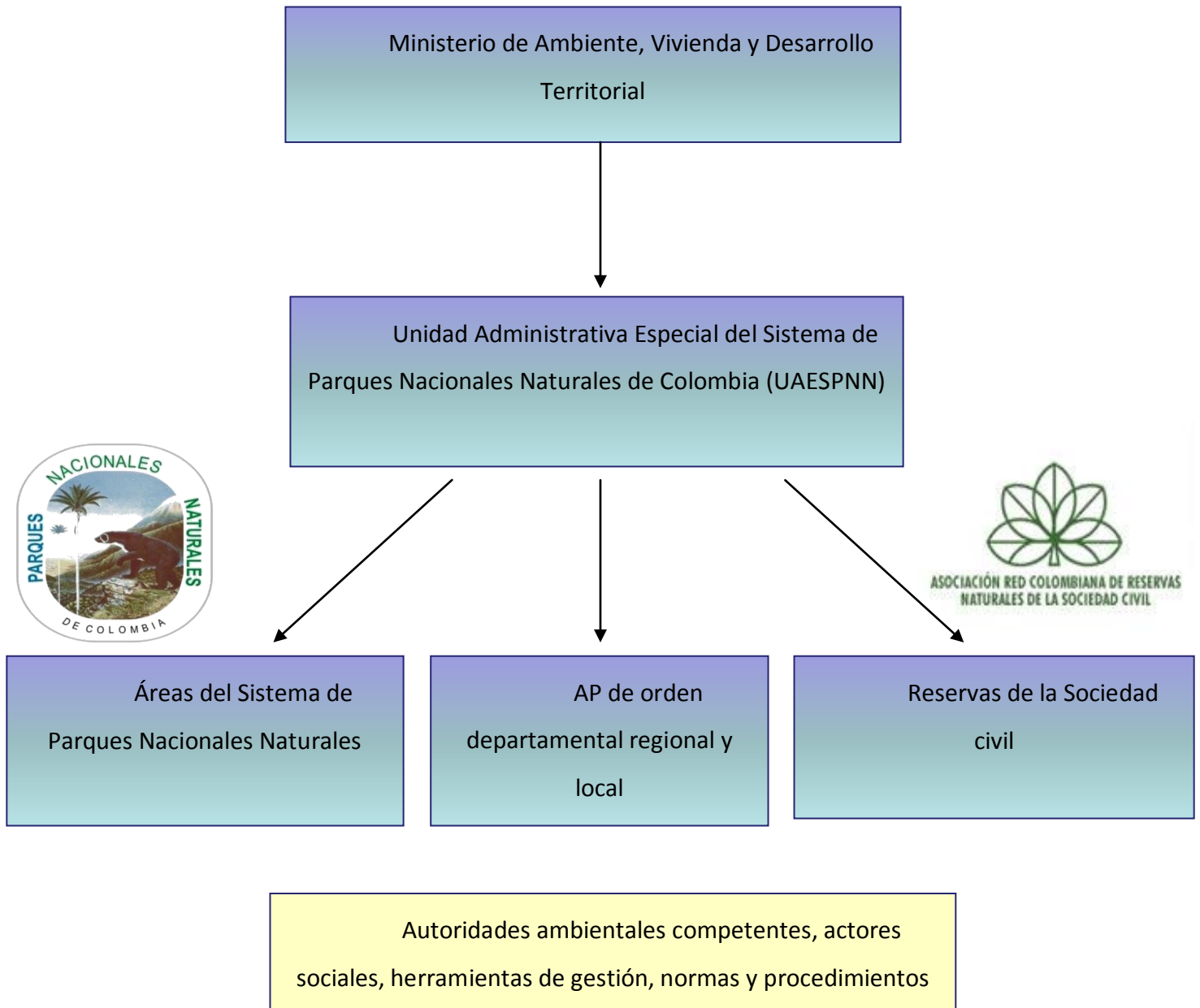


Figura 1 Organigrama del SINAP Colombia

Las áreas que conforman el SINAP se organizan en cuatro grandes grupos:

- Áreas protegidas de orden nacional: Son aquellas que hacen parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN). Para el año 2008 se encuentran declaradas 54.
- Áreas protegidas de orden regional: Son principalmente promovidas a nivel departamental; existen en la actualidad 10 propuestas de sistemas departamentales de áreas protegidas (SIDAP).
- Áreas protegidas de orden local: Promovidas por los gobiernos municipales, actualmente existen 20 en el país.
- Áreas protegidas privadas: Integran la Red de Reservas naturales de la sociedad civil, constituida por más de 160 áreas privadas.

2.2.1 El Sistema de Parques Nacionales de Colombia

El elemento más destacado del SINAP es el SPNN, que cuenta con 56 áreas protegidas, con una extensión de unas 11.390.994 hectáreas, aproximadamente el 12% del territorio continental colombiano (CNR 2007).

El SPNN se define como el conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara (Artículo 327, Código de los recursos naturales). Según la ley sus objetivos son (Artículo 328, Código de los recursos naturales):

- Perpetuar en estado natural muestras de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, recursos genéticos y especies silvestres amenazadas de extinción, para proveer puntos de referencia ambientales para investigaciones científicas, estudios generales y educación ambiental; mantener la diversidad biológica y asegurar la estabilidad ecológica
- Conservar valores sobresalientes de fauna, flora y paisajes o reliquias históricas, culturales o arqueológicas, para darles un régimen especial de

manejo fundado en una planeación integral con principios ecológicos, para que permanezcan sin deterioro.

- Proteger ejemplares de fenómenos naturales, culturales, históricos y otros de interés internacional, para contribuir a la preservación del patrimonio común de la humanidad.

Existen por ley 5 tipos de categorías de conservación en el SPNN (Artículo 2811 de 1974)

- **Reserva Nacional Natural (RNN):** Área con condiciones primitivas de flora, fauna e individuos del reino inorgánico. Se destina a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales. Existen dos (2) en la actualidad, RNN Nukak y RNN Puinawuai. Es el área con mayores restricciones de uso, comparable con el tipo II de IUCN.
- **Parques Nacionales Naturales (PNN):** Áreas en la que su extensión permite autorregulación ecológica, cuyos ecosistemas no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana y donde las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional. Hay 40. Es equiparable con el tipo II de áreas protegidas de IUCN. En los parques nacionales son permitidas las actividades de conservación, de recuperación y control, investigación, educación, recreación y de cultura.
- **Santuarios de Fauna y flora (SFF):** Áreas dedicadas a preservar comunidades vegetales o de animales silvestres, útiles para conservar recursos genéticos de la flora o fauna nacional. Hay 10. Posee menos restricciones de uso que las RNN y los PNN, tiene características de las AP tipo II y III de IUCN. Las actividades permitidas en estas áreas son de conservación, de recuperación y control de investigación y educación.
- **Área Natural Única (ANU):** Área que, por poseer condiciones especiales de flora o gea es escenario natural raro. Hay solamente una (1), el área natural

única Los Estoraques, en el departamento de Norte de Santander. En el ANU se permiten actividades de conservación, investigación y educación. Corresponde a la categoría de manejo III de IUCN.

- **Vía Parque (VP):** Faja de terreno con carretera, que posee bellezas panorámicas singulares o valores naturales o culturales, conservada para fines de educación y esparcimiento. Hay solamente una (1), la VP Isla de Salamanca, en la costa atlántica. Las actividades permitidas son de conservación, educación, cultura y recreación. Se equipara con la categoría de manejo IV de IUCN.

Cada una de las áreas cuenta con un plan de manejo, a partir del cual se direccionan los procesos de ordenamiento y gestión de cada una de ellas. El SPNN está administrado por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) según lo estipulado en el decreto 216 del 3 de Febrero de 2003, y es una dependencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

Las 54 áreas que integran el sistema se distribuyen geográficamente así (figura 2):

- 23 en la Región Andina
- 9 en la Región Caribe
- 2 en la Orinoquía
- 12 en la Amazonía
- 5 en la Costa Pacífica
- 3 en territorios insulares

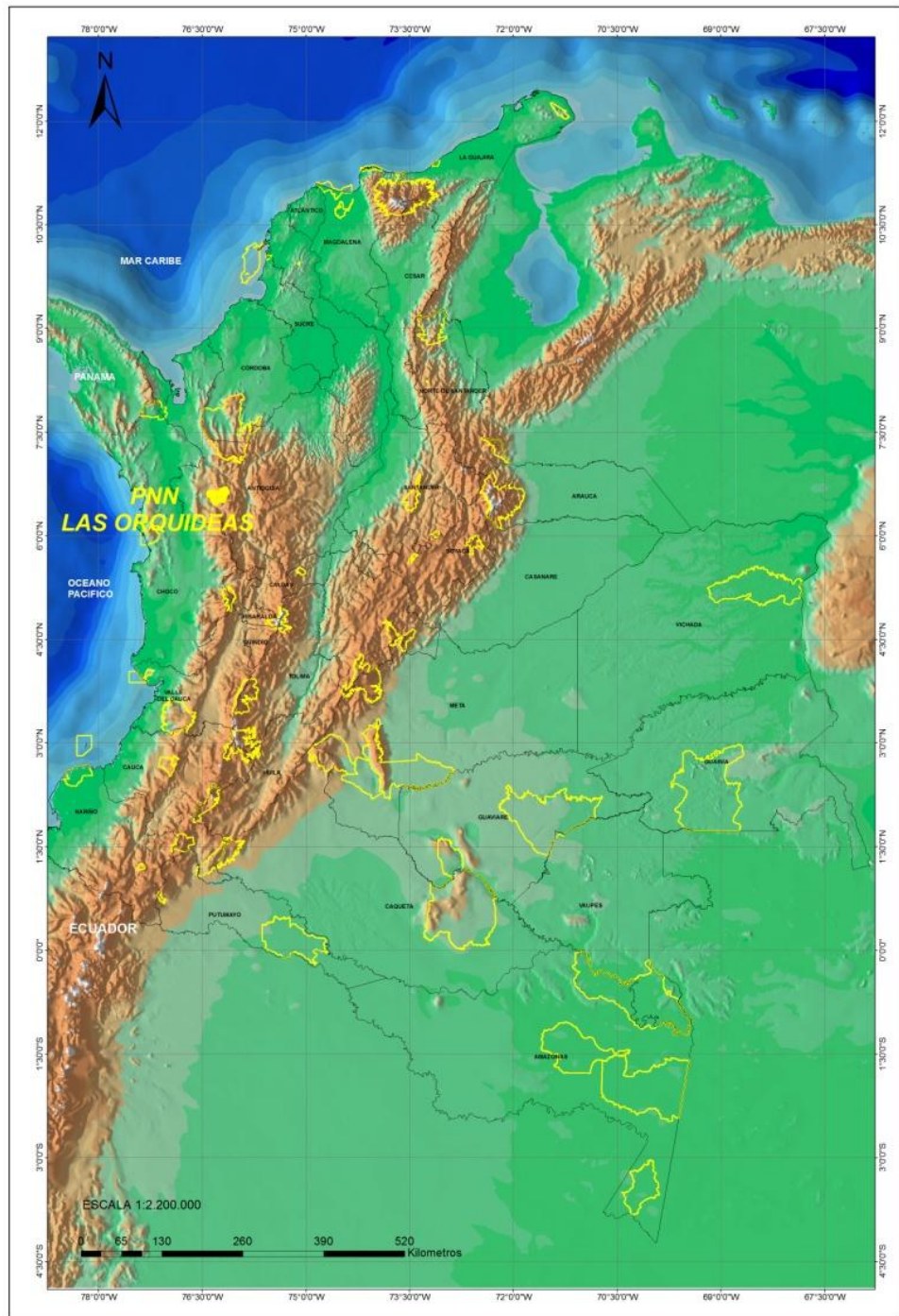


Figura 2. Distribución de las áreas protegidas de carácter nacional en Colombia.

Si bien es importante resaltar los esfuerzos que a nivel de país se han realizado para consolidar el SINAP y para aumentar la representatividad de los ecosistemas protegidos en el SPNN, en el momento solo se protegen el 49.6% de los ecosistemas identificados para el país

(167 de 337), y un 16% de estos ecosistemas presenta una baja representatividad (Fandiño y Wyngardeen 2005), lo que genera un llamado urgente no solo al aumento de las áreas de conservación, si no a su selección a partir de criterios técnicos relevantes.

2.2.2 Principales presiones y amenazas en el Sistema de Parques Nacionales

Analizando las presiones y amenazas actuales de las áreas protegidas del Sistema de Parques registradas en los planes de manejo de las mismas, se evidencia que la mayor parte de la deforestación actual de las áreas se debe a la ocupación de tipo campesino así como a procesos de potrerización con fines de ganadería extensiva y en segundo nivel, por tala, explotación comercial de maderas y por introducción de cultivos ilícitos (Sarmiento, 2007).

Se identificó una superficie de 170.000 Ha. sin cobertura vegetal natural al interior del Sistema de Parques para el año 2000 (que cuenta con 9'500.000 Ha. de ecosistemas terrestres protegidos, aproximadamente), equivalente al 1.65%. De este total, el 53% de la superficie transformada lo ha sido por áreas agrícolas heterogéneas y el 38% por pastos asociados a ganadería extensiva (Sarmiento 2007), estos procesos han afectado generalmente ecosistemas de selva húmeda tropical (amazónica y pacífica), selvas andinas y alto-andinas, y en menor medida páramos y sabanas naturales.

En las áreas de influencia inmediata de las áreas protegidas (área buffer de 5 y 10Km alrededor de los límites oficiales de los parques), la proporción de pastos frente a zonas agrícolas heterogéneas y áreas con cultivos es mayor, indicando una tendencia a la potrerización de las áreas rurales, fenómeno que ha sido ampliamente documentado en Colombia por Institutos como el IDEAM y CORPOICA (Sarmiento 2007).

Del monitoreo de los incendios forestales en las áreas protegidas, se deduce que estos ocurren principalmente por las dinámicas de uso y ocupación del territorio, principalmente en áreas de bosque húmedo tropical, (Fonseca y Sarmiento, 2007), facilitando el uso de esta información como indicador de avance de las fronteras agrícolas al interior de los parques nacionales y sus zonas de influencia.

La Unidad de Parques e Institutos de Investigación han estimado la pérdida anual de cobertura vegetal natural para las dos últimas décadas en las áreas protegidas encontrando que las tasas de pérdida más altas se encuentran alrededor de 250 Ha. por año en áreas protegidas como Tamá, La Paya, Tinigua, Picachos, Sierra de la Macarena, Nukak, Catatumbo-Bari, Katíos, Sanquianga, Utría y Sierra Nevada de Santa Marta, áreas en las cuales se desarrollan activos procesos de colonización del territorio (Sarmiento 2007).

El Sistema de Monitoreo de Cultivos de Uso Ilícito reporta la presencia de cultivos de coca en 16 Parques Nacionales Naturales. El área cultivada con coca (3,770 hectáreas en el 2007), representa el 0.02% del área total cubierta por los Parques Nacionales Naturales y el 4% del área total de los cultivos de coca en este año. En total, el cultivo de coca en los Parques se aumentó en 6% entre 2006 y 2007. Este aumento se debe principalmente al aumento en los Parques de Nukak (+591 hectáreas / +75%), Paramillo (+184 hectáreas / +78%) y Munchique (+49 / 817%). En la mayor parte de los demás Parques, el cultivo de coca disminuyó. Sin embargo, por primera vez se ven afectados los Parques El Tuparro, Sanquianga y Utría. (ONU-UNODC, 2008).

Los procesos de deforestación y degradación de la estructura del bosque, se localizan típicamente en áreas o regiones denominadas “fronteras agrícolas”, las cuales se caracterizan por una baja presencia de las instituciones estatales, redundando entonces en baja calidad de prestación de servicios como educación, administración de justicia, políticas de desarrollo, entre otras. En estas áreas tienden a primar las economías de subsistencia, basadas en el uso extractivo de los recursos del bosque, implantación de cultivos de pancoger y áreas destinadas a la ganadería extensiva y en menor medida, cultivos de uso ilícito. Estos procesos han afectado generalmente ecosistemas de selva húmeda tropical (amazónica y pacífica), selvas andinas y alto-andinas, y en menor medida páramos y sabanas naturales.

De acuerdo con los trabajos consultados por Sarmiento 2007, los procesos de deforestación y degradación de los ecosistemas se pueden atribuir en parte a la ampliación de actividades productivas asociadas a economías de subsistencia, principalmente

actividades extractivas y agrícolas no extensivas. Lo anterior se presenta en un contexto sociopolítico caracterizado por una baja o poco efectiva presencia estatal, poco o nulo acceso a los mercados, situaciones de conflicto por el control del territorio (actores armados ilegales y conflictos interétnicos), ausencia de políticas efectivas de ordenamiento del territorio, en especial relacionado con la tenencia y propiedad de la tierra.

A pesar de las restricciones consagradas en el marco jurídico aplicable a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (Hay actualmente un documento de modificación del decreto 622), la promulgación de la Constitución Política de 1991, de la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, así como la formulación de la Política de Participación Social en la Conservación, el país ha buscado un cambio de paradigma al reconocer que los parques no son áreas sin intervención humana, sino que por el contrario, están habitados por diversas poblaciones que de una u otra forma han incidido en su mantenimiento o transformación¹.

Teniendo en cuenta todas las situaciones anteriormente mencionadas es que la estrategia de Restauración Ecológica Participativa - REP, se encuentra relacionada con las gestiones de saneamiento predial y los procesos de relocalización de población campesina enmarcados en el Subprograma de Zonificación y Usos del Plan Estratégico Institucional.

2.3 La región Andina Colombiana

La región andina colombiana tiene un área de 287.720 kilómetros cuadrados, y alberga 210 tipos de ecosistemas naturales agrupados en 31 biomas. Esta extensión corresponde a una cuarta parte del territorio continental de Colombia y sobre ella se asienta aproximadamente el 70% de la población del país (figura 3). Dentro de los ecosistemas de la región, se encuentran desde selvas húmedas de tierras bajas hasta glaciares, todo esto

¹ Lineamientos de política para la gestión y administración de las áreas naturales protegidas. Documento digital sin autores, citado por Juan Camilo Mira - 2005.

posible debido a la presencia de las 3 cordilleras que se forman a partir de los Andes en el sur del país (Rangel 2004).



Figura 3. Regiones de Colombia. (Fuente: Rangel 2004)

En la región andina se encuentra el complejo de páramos más biodiverso del planeta, así como humedales y enclaves secos de alta montaña en el altiplano cundiboyacense que poseen riqueza paisajística y biológica única de ecosistemas ubicados a más de 3000m. Si

bien la región andina de Colombia es una de las zonas menos conocida en términos de biodiversidad es la más intervenida y poblada del país (IAVH 2006).

Según la caracterización de ecosistemas de la región andina, se ha estimado que de los servicios ambientales que allí se generan dependen alrededor de 30 millones de colombianos (Rangel 2004).

La intensidad con que se desarrollan las actividades extractivas y productivas en la región causan una importante pérdida de la cobertura vegetal remanente (40%) y una amenaza sobre la seguridad ambiental y alimentaria de las principales ciudades así como de una importante cantidad de grupos humanos ancestrales, campesinos y de colonos dispersos por toda la región (IAVH 2006).

De continuar este ritmo de destrucción, entre uno y dos tercios de todas las plantas y especies animales de la región podrían desaparecer en breve (Rangel 2004).

A pesar de ser la región que alberga la mayor parte de la población y en donde se ha identificado una prestación importante de servicios ambientales a partir de su variedad ecosistémica y biodiversidad, aún falta mucha investigación que permita realizar procesos adecuados de planificación del territorio, por lo que en la actualidad, y con miras a sobrellevar este vacío, diferentes instituciones encargadas del tema ambiental en Colombia están adelantando el ejercicio de caracterización de ecosistemas, a la vez que se termina de delimitar y hacer en campo la corroboración del mapa de ecosistemas andinos levantado por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (IAVH 2004).

2.3.1 Antioquia y el suroeste Antioqueño

Antioquia es uno de los 32 departamentos de Colombia, localizado en la zona noroccidental del país. Fue uno de los nueve estados originales de los Estados Unidos de Colombia. Su capital es Medellín, segunda ciudad en población y economía de la nación, y se encuentra ubicada en la Región Andina (Beltrán 2007)

Limita al norte con el mar Caribe y con el departamento de Córdoba; al occidente con el departamento del Chocó; al oriente con los departamentos de Bolívar, Santander y Boyacá; y al sur con los departamentos de Caldas y Risaralda (Beltrán 2007).

Antioquia es una de las entidades territoriales más antiguas de Colombia. Fue creada en 1576 con el nombre de Provincia de Antioquia, el cual conservó hasta 1856 cuando se conformó en Estado Soberano. Este posteriormente se convirtió en el actual departamento (1886) (Beltrán 2007).

El departamento se encuentra dividido en 125 municipios, uno de los cuales (Turbo) es Distrito Especial Portuario.

Debido a su tamaño, crecimiento y dinámicas socioeconómicas, Antioquia se convierte en el principal departamento de los andes occidentales en Colombia, generando una alta presión por la extracción y uso de los recursos naturales (Rangel 2004).

Frente a este panorama se han adelantado acciones para la creación de áreas protegidas en el departamento que permitan el mantenimiento de la prestación de servicios ecosistémicos a nivel regional, sin embargo, la única área protegida de carácter nacional que tiene el departamento es el Parque Nacional Natural Las Orquídeas, por ello la importancia de su conservación, manejo y del análisis de los procesos de conservación que en él se adelantan (UAESPNN 2005).

En la zona andina las características geológicas y geomorfológicas están agravadas por factores antrópicos, en lo que concierne a eventos sísmicos y de inundación o avalanchas, que se agravan por amenazas volcánicas, que conjugadas con la alta vulnerabilidad de las comunidades e infraestructura y equipamientos públicos, configuran un escenario de alto riesgo, por ello se incrementa la necesidad de contar con espacios de conservación efectivamente manejados para disminuir vulnerabilidad frente a este panorama (Rangel 2004).

2.3.2 Áreas protegidas de la región andina

En la región andina colombiana se encuentran 23 áreas protegidas de carácter nacional (cuadro 1), casi el 50% de las áreas protegidas del SPNN, lo que indica la importancia que se ha dado a conservar los recursos que sostienen a un gran porcentaje de la población del país, así como un reflejo de la importancia de conservar ecosistemas únicos y de alto

valor para la conservación como son aquellos que surgen a partir de las diferentes condiciones que brindan las 3 cordilleras, piedemontes y valles interandinos (CNR 2007).

Cuadro 1. Áreas protegidas de la región andina colombiana (En cursiva, áreas andinas donde se adelanta la estrategia REP)

Declaratoria	Área protegida	Ubicación	Departamento	Área (Ha).
1960	Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos	Cordillera Oriental	Huila	383.000
1973	<i>Parque Nacional Natural Las Orquídeas</i>	Cordillera Occidental	Antioquia	32.000
1973	<i>Parque Nacional Natural Los Nevados</i>	Cordillera Central	Risaralda Tolima Caldas Quindío	38.000
1977	Parque Nacional Natural Las Hermosas	Cordillera Central	Tolima y Valle del Cauca	125.000
1977	Parque Nacional Natural Nevado del Huila	Cordillera Central	Huila Tolima Cauca Valle del Cauca	158.000
1977	Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos	Cordillera Oriental	Meta Caquetá Huila	444.740
1977	<i>Parque</i>	Cordillera	Cundinamarca	76.600

	<i>Nacional Natural Chingaza</i>	Oriental	Meta	
1977	Parque Nacional Natural Sumapaz	Cordillera Oriental	Meta Cundinamarca Huila	154.000
1977	<i>Parque Nacional Natural el Cocuy</i>	Cordillera Oriental	Arauca Boyacá Casanare	306.000
1977	<i>Parque Nacional Natural Pisba</i>	Cordillera Oriental	Boyacá	45.000
1977	<i>Parque Nacional Natural Tamá</i>	Cordillera Oriental	Norte de Santander	15.000
1977	<i>Santuario de Fauna y Flora Iguaque</i>	Cordillera Oriental	Boyacá	6.750
1977	Parque Nacional Natural Paramillo	Cordillera Occidental	Córdoba Antioquia	460.000
1977	<i>Parque Nacional Natural Munchique</i>	Cordillera Occidental	Cauca	44.000
1985	<i>Santuario de Fauna y Flora Galeras</i>	Nudo de los Pastos	Nariño	7.615
1987	<i>Parque</i>	Cordillera	Chocó Risaralda	51.900

	<i>Nacional Natural Tatamá</i>	Occidental	Valle del Cauca	
1988	<i>Área Natural Única Los Estoraques</i>	Cordillera Oriental	Norte de Santander	640
1989	<i>Parque Nacional Natural Catatumbo Barí</i>	Cordillera Oriental	Norte de Santander	158.125
1993	<i>Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Río Fonce</i>	Cordillera Oriental	Santander	
1996	<i>Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya</i>	Cordillera Central	Risaralda	489
2005	<i>Parque Nacional Natural Selva de Florencia</i>	Cordillera Central	Caldas	10.019
2005	<i>Parque Nacional Natural Serranía de los Yarigués</i>	Cordillera Oriental	Santander	78.837
2007	<i>Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana –</i>	Nudo de los Pastos	Cauca Nariño	65.858

	<i>Cascabel</i>			
--	-----------------	--	--	--

Los ecosistemas de la región andina cuentan con una buena representatividad en el SPNN, particularmente los casquetes de hielo, los superpáramos, páramos y bosques altoandinos, ecosistemas que cuentan con una particularidad y es no servir para fines productivos tradicionales (Fandiño y Wyngardeen 2005).

Buena parte de los servicios ambientales que se proveen en la región andina colombiana, particularmente la provisión hídrica, la regulación climática, la fuente de materiales como madera, fibras y proteína silvestre, así como el esparcimiento, desarrollo espiritual y espacios para la investigación, provienen de los ecosistemas que se encuentran en las áreas protegidas del SPNN, por lo cual son justificables a toda costa las acciones de preservación, restauración y manejo sostenible que de ellos se hagan.

2.4 La restauración ecológica

La mayoría de los sistemas ecológicos de la biosfera han sido transformados por el ser humano como resultado de actividades como la deforestación, la producción agropecuaria, minería, desarrollo industrial, urbanización e introducción de especies exóticas, principalmente. Dichas actividades han producido pérdida de biodiversidad, contaminación, reducción o pérdida total de la capacidad de los ecosistemas de prestar servicios ambientales (agua, suelo, productividad, recursos vegetales y animales, fijación de CO₂), y en general, una reducción de la integridad y salud de los ecosistemas, con graves consecuencias para la sostenibilidad de las sociedades humanas presentes y futuras (Rangel 2004).

Frente a esta situación, han surgido planteamientos acerca de la imperiosa necesidad de emprender procesos de conservación de los ecosistemas y especies y desde la década de los años 80 toma fuerza la idea de la necesidad no solo de la conservación sino también de la reparación o remediación de los daños causados a los ecosistemas por las actividades humanas. La restauración ecológica surge como una actividad humana necesaria para

contrarrestar de alguna manera los efectos negativos que se han ido acumulando a través del tiempo y que al final amenazan la existencia misma del ser humano en el planeta. La restauración ecológica se considera entonces necesaria cuando los procesos de regeneración natural de los ecosistemas degradados son insuficientes o demasiado lentos para la recuperación de los mismos, es decir, cuando ocurren en el transcurso de varias décadas (Brown & Lugo 1994).

La restauración ecológica es una disciplina de origen reciente, que se enfoca hacia la rehabilitación biótica y abiótica de los sistemas naturales, con la idea de restituir su estructura y procesos funcionales (Meli 2003) (Figura 4). Distintos autores han dado definiciones al respecto, sin embargo, parece muy adecuada para el entorno de las áreas protegidas, aquella que define la restauración ecológica como “el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región” (Vargas 2006).

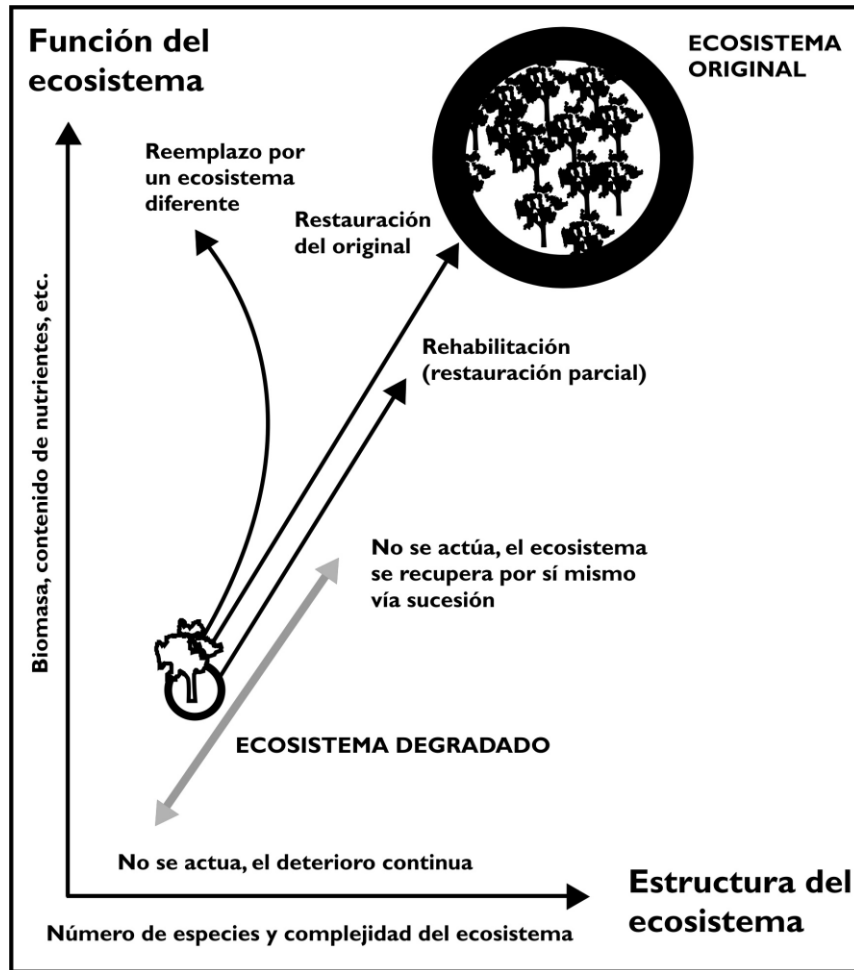


Figura 4. Esquema de representación de un proceso de restauración ecológica (Vargas 2006).

Si bien la composición, estructura y función de los ecosistemas naturales no siempre son recuperadas mediante los procesos de restauración, los objetivos que tenga cada proyecto pueden encausar el restablecimiento de algún atributo específico de los ecosistemas (Camargo 2007).

El entendimiento de los fenómenos espaciales y temporales que ocurren en los ecosistemas y son clave para la restauración, implican el desarrollo de investigaciones básicas sobre diferentes aspectos del estado de las áreas que se van a restaurar, principalmente en el conocimiento de las barreras que impiden que las sucesiones naturales se puedan desarrollar, para lo cual es básico la comprensión del régimen de disturbios tanto naturales como antrópicos que actúan en las diferentes escalas. La restauración en ambientes

altoandinos no es una tarea fácil, debido a la cantidad de barreras que hay que superar para garantizar que las dinámicas naturales se desarrollen. Algunos fenómenos no previstos inicialmente van apareciendo a diferentes escalas espaciales y temporales; como por ejemplo, el efecto de la herbivoría, las heladas con diferentes periodicidades y magnitudes y actividades humanas como las quemadas y la utilización de animales de pastoreo, y un más recientemente, el cambio climático (Vargas 2006).

Cada vez más se incluyen y tienen más en cuenta en los proyectos de restauración ecológica las dimensiones social, económica y ética. El apoyo y participación de los grupos sociales es cada vez más importante para el éxito de las acciones de restauración ecológica, así como la oportuna divulgación que se haga de los mismos (van Diggelen *et al.* 2001).

En el ámbito económico, es importante tener en cuenta que los procesos de restauración son comúnmente muy costosos, sin embargo, la pregunta acerca de cómo la sociedad va a afrontar los costos económicos de la restauración ha recibido poca atención (Holl & Howarth 2000).

Finalmente, pero igual de importante a las otras dimensiones, está el componente ético, donde se pueden llegar a generar cuestionamientos que incluyen no solamente el cómo de la práctica, sino cuestiones más amplias sobre la naturaleza y autenticidad de los ecosistemas restaurados, sobre el rol apropiado de los humanos en el manejo de las especies y de la naturaleza en general, y sobre la relación entre las culturas y la naturaleza de las cuales ellas hacen parte (Jordan III *et al.* 1987).

La historia ambiental de los ecosistemas terrestres en Colombia está marcada por la destrucción de sus bosques, páramos, sabanas y zonas áridas para transformarlos en áreas agrícolas y en extensas pasturas (potrerización) para ganadería (Armenteras *et al.* 2006). Así mismo es importante resaltar la rápida extensión de los cultivos ilícitos desde la década de los años 70, lo que ha generado una importante pérdida de bosques en algunas zonas del país (Andrade 2003, Armenteras *et al.* 2006). Esta realidad justifica la necesidad de adelantar acciones de restauración ecológica en los diferentes ecosistemas del país, con base en información científica pertinente y la participación institucional y comunitaria.

2.4.1 Restauración ecológica en áreas protegidas

Las áreas protegidas son declaradas por sus recursos naturales y/o culturales, lo cual no significa necesariamente que no tengan procesos de intervención antrópica que lleva a la transformación de ecosistemas.

Debido a esto, históricamente se han presentado en las áreas protegidas de diferentes países procesos de restauración ecológica (no necesariamente llamados de esta forma, si no, por ejemplo, reforestación), especialmente respondiendo a eventos como incendios forestales, tala o apertura de potreros por ganadería.

En países como Costa Rica el concepto de restauración ecológica se introduce al país a mediados de los años 80, considerándolo como un instrumento para la conservación de la biodiversidad. El mayor esfuerzo de restauración en Costa Rica ha sido el proyecto del Parque Nacional Guanacaste, que derivó en la declaratoria del área protegida (INBio 2006).

A través del mencionado proyecto, se recuperan ecosistemas de bosque seco tropical y se adelantan esfuerzos por establecer acciones de monitoreo.

El caso español también tiene una íntima relación entre la restauración ecológica y las áreas protegidas, y es en parte de donde se han sacado más referencias para iniciar trabajos en América Latina.

Trabajos como *Bases para la conservación y restauración de humedales* (Gras 2003), *Reconstrucción de la sucesión secundaria de un abedular-hayedo en el Parque Natural de Urkiola (Bizkaia) mediante dendrocronología* (Escudero et.al 2001) y *Organic and inorganic amendments for the restoration of Mediterranean degraded lands* (Valdecantos 1999), han sido desarrollados específicamente para áreas protegidas y han servido como base para adelantar acciones en el sistema de parques nacionales de España.

Canadá por su parte ha ido un paso más adelante y cuenta con los "*Principios y directrices para la restauración ecológica en las áreas protegidas naturales de Canadá*" (Consejo canadiense de parques 2008), en donde se habla de fundamentos de restauración ecológica, marco para la planificación e implementación de proyectos de restauración, así como metodologías para proyectar objetivos y metas, y para evaluar avances.

Este tipo de documentos muestra la importancia del tema de restauración como un componente fundamental dentro de las acciones de conservación de las Áreas Protegidas, y la necesidad de recomponer atributos de composición, estructura y función dentro de los ecosistemas de las áreas de conservación.

Colombia ha intentado adoptar muchos de estos avances y por ello ha desarrollado la estrategia de Restauración Ecológica Participativa (REP).

2.4.2 La restauración ecológica participativa

Ante la ineludible realidad de la ocupación de las áreas protegidas en Colombia, la UAESPNN inició desde el año 2001 un proceso que busca darle una salida técnica, jurídica y especialmente factible a la problemática de la ocupación de estas áreas. A este proceso se le denominó inicialmente “régimen de transición”, a través del cual se trabajaría con los campesinos ocupantes de las áreas en actividades de restauración, para así vincularlos temporalmente en la recuperación de las áreas por ellos alteradas, en el marco de unos acuerdos de largo plazo, de carácter interinstitucional, bajo la premisa de una posterior reubicación fuera del área (Fuentes 2008).

Dicha iniciativa comenzó a materializarse a partir del establecimiento de unos criterios políticos en el año de 2005 y del desarrollo técnico de la metodología de intervención activa en restauración durante el 2006 y el 2007; así como la implementación de una línea estratégica de manejo por parte de la UAESPNN, denominada Restauración Ecológica Participativa (REP), a través de la cual se busca minimizar el efecto que sobre los ecosistemas tiene la ocupación campesina a través del trabajo conjunto con la población local, asentada al interior de las áreas en un ejercicio temporal, mediado por una propuesta de reubicación o relocalización en el mediano y largo plazo. En la actualidad, todas las áreas del sistema de parques nacionales cuentan con algún tipo de ocupación humana, bien sea de campesinos, indígenas o afrodescendientes (Fuentes 2008).

La estrategia de restauración ecológica participativa busca implementar proyectos piloto de restauración en las zonas de recuperación natural y las zonas amortiguadoras en diferentes áreas protegidas, con la participación de las comunidades locales, las

Corporaciones Autónomas Regionales, los municipios, ONG y otros actores involucrados en la gestión ambiental del territorio (Camargo 2007). El papel de las comunidades locales es fundamental, primero porque son ellos los ocupantes y quienes hacen uso directo de los servicios ambientales de las áreas protegidas. Con ellos se establece una microzonificación para liberar áreas en diferentes usos a la conservación, y aprovechar mejor las condiciones de los predios para realizar actividades productivas de bajo impacto sobre los ecosistemas. Así mismo, a través de su apoyo y conocimiento de las zonas de trabajo, se priorizan lugares y acciones de restauración, especies, y se ejecuta el diagnóstico para empezar el desarrollo de las acciones en campo. A partir del trabajo y el aumento de confianza con los locales, se gana en conocimiento y en el alcance de los acuerdos de restauración que se van generando (figura 5) (Camargo 2007).

Metodología general REP

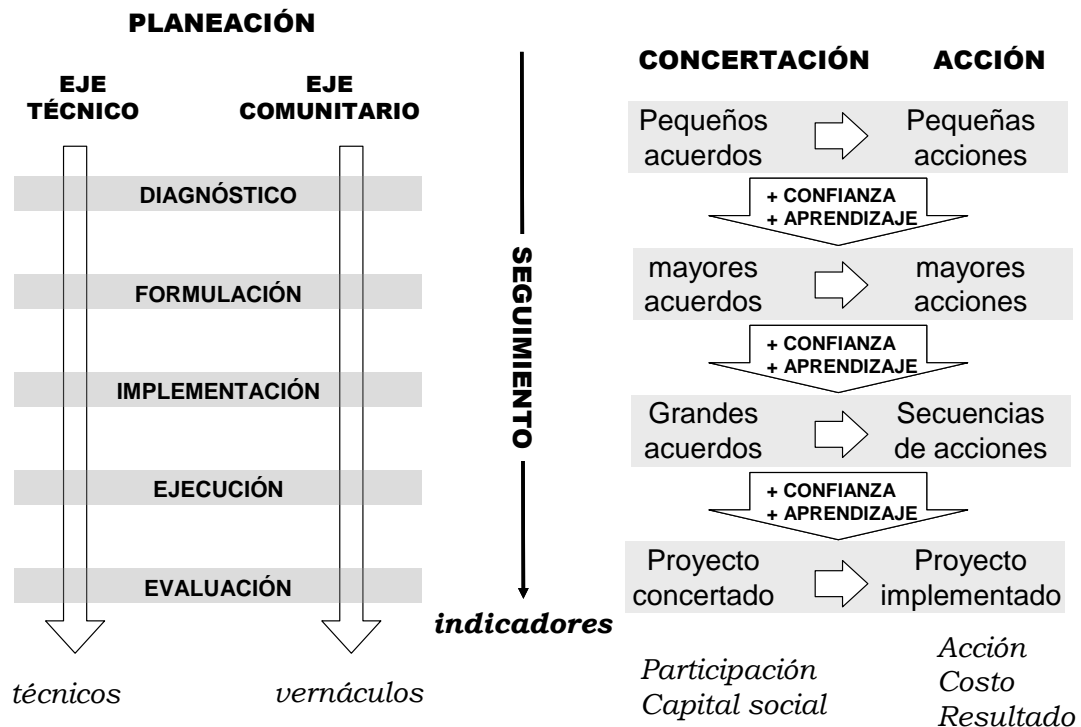


Figura 5. Metodología general REP (Camargo 2007).

La estrategia pretende desarrollar los proyectos piloto a partir de la realización de una evaluación rápida de restauración ecológica (ERRE), la formulación de acuerdos con los actores involucrados y la propuesta de unas acciones de restauración a largo alcance, a la vez que se adelantan acciones piloto en campo y se busca la generación de confianza con los actores para ir incrementando la magnitud de los acuerdos y de las acciones sobre el territorio (Camargo 2007)

La estrategia se fundamenta sobre 3 propósitos principales:

- Complementar los procesos técnicos misionales de la UAESPNN, entendiendo la restauración como un proceso clave dentro de la conservación, junto con la preservación y el uso sostenible (figura 6). Dos acciones direccionan este propósito, el ordenamiento del territorio y la organización y movilización de los actores sociales presentes en las áreas protegidas.
- Generar una alternativa de gestión participativa para la conservación, en aquellas áreas del SPNN en donde se encuentren asentadas comunidades colonas o campesinas.
- Generar experiencias, información y aunar esfuerzos para sustentar, formular y discutir una política nacional de REP que sea implementada en el SINAP.



Figura 6. Dimensiones de la conservación ambiental (Camargo 2007).

En la actualidad se está desarrollando la estrategia REP en 20 áreas protegidas del SPNN, en las cuales se manejan recursos económicos y técnicos diferenciados, principalmente por la fuente de financiación que tienen, las características propias de las áreas, el tipo de relacionamiento que se tiene con las comunidades y la priorización que han realizado de líneas de trabajo en sus planes de manejo. La estrategia de restauración ecológica participativa es de alto interés dentro de las líneas de trabajo de la subdirección técnica, y se ha venido consolidando con el aumento de los recursos que maneja, las acciones en campo que desarrolla, y la capacidad instalada que deja en las áreas protegidas donde se implementa.

2.4.3 REP en el PNN Las Orquídeas

Desde finales del año 2006 se vienen adelantando actividades de restauración ecológica en el PNN Las Orquídeas. Estas acciones se han encaminado en dos frentes; primero, recuperar coberturas boscosas de bosque altoandino y subandino perdidas por las diferentes presiones antrópicas que afronta el área, y segundo, liberar áreas que se encuentran con algún tipo de uso antrópico a partir de acuerdos con habitantes del parque, allanando el camino para procesos de saneamiento predial (Jiménez 2007).

El desarrollo de todas las actividades se ha realizado bajo los lineamientos de la subdirección técnica de la UAESPNN, y por ser un parque piloto en la implementación de la REP, ha pasado por diferentes fases de experimentación y ensayo-error mientras encuentra la forma adecuada de aplicación de la estrategia en lo biológico, lo jurídico y lo social (Herrera 2007)

A través de las diferentes etapas del desarrollo de la estrategia REP en el parque se han alcanzado grandes logros, principalmente:

- Propuesta de planes piloto de restauración ecológica participativa en su zona de recuperación natural.

- Caracterización predial del parque.

- Propuesta de tratamientos de restauración ecológica (activa y pasiva).
- Tratamientos en campo de restauración, acciones de revegetalización, experimentos y establecimiento de viveros.
- Recomendaciones a la zonificación del área a partir de la implementación de la estrategia.
- Cartografía actualizada de las áreas de intervención sobre los ecosistemas.
- Trabajo con la comunidad para identificar presiones, amenazas, áreas de impacto y alternativas conjuntas de manejo.
- Establecimiento de alternativas sostenibles de producción complementarias a las actividades de restauración ecológica.
- Investigaciones de caracterización de ecosistemas, ecoclinas, especies de importancia y procesos sucesionales.
- Relacionamiento con diversas instituciones para el desarrollo de actividades de conservación.
- Participación en diferentes eventos nacionales de conservación para mostrar la experiencia.
- Programa de monitoreo para las actividades REP.
- Aplicativo de seguimiento a las actividades de restauración del parque, modelo para utilización a escala nacional.
- Publicaciones de resultados e intercambios de experiencias.

Permanentemente desde el año 2006 se ha contado con profesionales y técnicos que han logrado estas metas, y en la actualidad se hace un seguimiento técnico más adecuado gracias al desarrollo del programa de monitoreo REP y al inicio en el manejo del aplicativo de acciones de restauración. Del mismo modo, se ha logrado articular la estrategia con otras como control y vigilancia, monitoreo de los valores objeto de conservación e investigación.

A través del presente trabajo se pretende evaluar con una metodología concreta los avances en campo y en lo institucional de los objetivos de la estrategia en el parque.

2.5 Evaluación de estrategias de conservación

La compleja situación actual que se presenta para el manejo y toma de decisiones sobre los recursos naturales, genera cada vez una mayor necesidad de utilizar estrategias participativas y de manejo adaptativo, las cuales deben apoyarse en programas efectivos de monitoreo brindando informes de las consecuencias que se están teniendo sobre el manejo de los recurso naturales (Morán *et al* 2006).

Las estrategias que se implementan sobre los recursos naturales, así como las estrategias que se utilizan en diferentes campos del accionar humano, deben ser permanentemente evaluadas mediante la comparación de los resultados reales con las metas esperadas y a partir de ello realizar la toma de acciones que permitan que los resultados concuerden con los planes. Estas acciones pueden incluir replanteamiento de la estrategia, objetivos, metas y/o políticas de la institución con respecto al propósito analizado (UNAL 2006).

La evaluación de las estrategias se basa en la retroalimentación oportuna y adecuada, y además, debe llevar a la formulación de criterios de evaluación.

Para el caso específico de las áreas protegidas, se han planteado diferentes herramientas de evaluación, principalmente sobre la efectividad del manejo de las mismas.

La planificación de las áreas protegidas puede ser descrita como un ciclo en donde se incluyen la implementación y la evaluación (Hockings *et al.* 2000).

Las evaluaciones pueden realizarse sobre diferentes etapas del ciclo y pueden incluir preguntas sobre la misión, metas y objetivos de los programas, así como evaluar estado actual, amenazas, factores externos y diferentes elementos de la planificación y el diseño de los programas y/o proyectos. Así mismo, es necesario aplicar el proceso de evaluación sobre los insumos y mecanismos financieros y los logros obtenidos con referencia a su administración (WWF 2003)

En la actualidad, dos de las evaluaciones más empleadas sobre la efectividad del manejo son la *Metodología para la evaluación y priorización rápidas del manejo de áreas protegidas* (RAPPAM por sus siglas en inglés) desarrollado por el fondo mundial para la conservación de la fauna silvestre WWF y el *Análisis de la efectividad del manejo en áreas protegidas con participación social* (AEMAPPS), desarrollado por la misma institución. La RAPPAM pretende identificar fortalezas y debilidades en el manejo, analizar presiones y amenazas, identificar áreas de importancia en lo biológico y en lo social, señalar prioridades de investigación y ayudar a desarrollar políticas para el manejo efectivo de las áreas (WWF 2003). RAPPAM se basa en un modelo de evaluación desarrollado por la comisión mundial de áreas protegidas (WCPA) en el año de 1995. A pesar de su uso ampliamente aceptado, RAPPAM obtiene mejores resultados cuando se comparan varias áreas protegidas, no es recomendable para un solo sitio (WWF 2003).

Por otro lado, el AEMAPPS (Medina 2005), propone una serie de indicadores a largo, mediano y corto plazo y se usa para áreas individuales, no para comparar resultados entre parques. AEMAPPS pretende mejorar las condiciones de manejo a partir de la implementación del manejo adaptativo, priorizar y localizar recursos y aumentar el interés y al apoyo que se le brinda a las AP.

Esta metodología pretende fundamentalmente ver debilidades y fortalezas en el manejo en AP con presencia de comunidades indígenas y afrocolombianas, así como su participación en el mantenimiento de la integridad ecológica (WWF 2006).

RAPPAM y AEMAPPS son apenas dos ejemplos de metodologías que se utilizan para medir de algún modo la efectividad del manejo en AP, sin embargo, no son de fácil aplicación sobre programas específicos o estrategias que se desarrollen en las mismas, por lo que es necesario utilizar otra metodología que permita su adecuada evaluación.

Una forma efectiva para la evaluación de estrategias sobre el manejo de recursos naturales es mediante el uso de principios, criterios e indicadores (PC&I), los cuales sirven como medios de monitoreo, evaluación y reporte del estado de los sistemas de manejo, en este caso de recursos naturales, y del efecto de políticas y acciones de intervención (Morán *et al.* 2006).

2.5.1 Evaluación de estrategias de manejo en el Sistema de Parques Nacionales de Colombia

Antes del año 2004, el modelo de planeación del Sistema de Parques de Colombia respondía fundamentalmente a los compromisos institucionales definidos en un plan indicativo que a su vez se extrapolaban en una serie de metas de gobierno contenidas en el Plan de Desarrollo Nacional. Sin embargo, dicho modelo no fue suficientemente incorporado en la gestión de las áreas protegidas toda vez que se reflejaba una permanente desarticulación en la información física y presupuestal administrada por los diferentes niveles de gestión (nacional, territorial y local), siendo cada vez más evidentes la falta de retroalimentación en los procesos y acciones desarrolladas por el Sistema de Parques, la ausencia de herramientas y mecanismos homologados para la planeación y el seguimiento de objetivos, metas y presupuestos, la ausencia de un personal cualificado para el manejo ordenado y planificado de la gestión, y la debilidad conceptual de los planes y procesos temáticos de los que los indicadores daban cuenta (Martínez 2011).

Vale la pena destacar un inconveniente adicional, el cual, aunque asociado con los anteriores, fue la evidencia de los problemas en las rutas y planes y que se presentó con alguna frecuencia y fue el hecho de que al desarrollar los informes trimestrales, por parte de las unidades de decisión, estas no encontraron forma de relacionar su labores cotidianas ni veían reflejados sus esfuerzos dentro de las opciones de avance, lo que implicó, con miras a solucionar estos problemas, revisar las principales rutas de proceso para la consecución de las metas del plan indicativo (Martínez 2011).

Reconociendo estas debilidades, fue entonces como a partir del año 2004, la Unidad de Parques procuro fortalecer el modelo de planeación, sustentado en productos de gran valor como es el caso de la formulación de los planes de manejo para las áreas protegidas y la optimización del manejo y administración de los proyectos a través del aplicativo de Banco de Proyectos que entre los años 2004 y 2006 operó bajo una estructura plana en Excel para la captura y análisis de la información, y que a partir del año 2007 hasta el 2010 se

perfeccionó en un sistema de información sobre los proyectos (tanto aquellos susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y como los provenientes de la Cooperación Técnica Internacional y Nacional) relacionados con la conservación de las Áreas Protegidas del SPNN en cualquiera de sus etapas (formulación, ejecución o post-ejecución), a través del cual se hacía seguimiento a la información física y financiera de estos, además de permitir consolidar el estado de los proyectos para cada una de las escalas de planeación de la Unidad (local, regional y nivel nacional) y evaluar su relación con la Planeación Estratégica o Planes de Manejo del área protegida (Martínez 2011).

El banco de proyectos facilitó el proceso de seguimiento y evaluación a la gestión institucional, a través de los informes trimestrales que cada unidad de decisión reportaba y registraba en el aplicativo. Esta información allí registrada se revisaba y analizaba con el propósito de reunir insumos para evaluar el estado de avance de cada proyecto, activar un sistema de alertas en caso de requerirse, y elaborar los informes semestrales que desde cada territorial y dependencia del nivel central se debía reportar al grupo de planeación de Parques Nacionales, quien consolidaba y respondía a la información solicitada por los órganos de control que requirieran un balance de la gestión desarrollado por la Unidad de Parques en cualquier momento (Martínez 2011).

Otro de los mecanismos de seguimiento y evaluación de proyectos que se adoptó, fueron aquellos que respondían a los formatos y periodicidades que de cada cooperante en particular establecía; es decir, además de los informes trimestrales registrados en el módulo de seguimiento del banco de proyectos había que elaborar una serie de informes periódicos adicionales para ser presentados a los evaluadores de los proyectos GEF Mosaicos de conservación, fondo nacional de regalías, Holanda Fortalecimiento (en su momento), USAID Paisajes de Conservación, entre otros (Martínez 2011)

De igual manera es importante destacar como uno de los principales avances en la incorporación de una nueva cultura de la planeación a nivel institucional, la construcción y formulación en el año 2007 del “Plan Estratégico Institucional 2007 – 2019” el cual se constituyó como faro orientador de la gestión, como fundamento esencial para la toma de

decisiones sobre los aspectos más relevantes y prioritarios para el logro de la misión, y como eje que alineó todos los componentes estructurales de la unidad de parques, hacia los propósitos comunes (Martínez 2011)

Es así como los anteriores desarrollos han sido fundamentales para la toma de decisiones institucionales, contando con más y mejores argumentos para su desarrollo y seguimiento, cualificando los equipos hacia una cultura de planeación por proyectos bajo un marco institucional establecido en el Plan Estratégico, hoy en día ajustado y complementado en el “Plan de Acción Institucional 2011- 2019” (Martínez 2011).

En la actualidad, el aplicativo de banco de proyectos ha sido descartado y al interior del Sistema de Parques se debate (entre los tomadores de decisión), cuál será el mecanismo a adoptar para la formulación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de los proyectos que reflejen las acciones de conservación y manejo para las áreas protegidas del SPNN (Martínez 2011).

A través de esta historia de la planeación y la evaluación de estrategias, queda claro que ha habido cambios profundos en la forma de hacer seguimiento a cada una de ellas.

A partir del año 2005, Parques Nacionales de Colombia adopta la metodología de Análisis de efectividad del manejo en áreas protegidas con participación social (AEMAPPS) como herramienta para medir avances de sus AP en diferentes componentes.

Sin embargo, ni las herramientas de planeación, ni el AEMAPPS han permitido evaluar de manera directa cada una de las estrategias en sus componentes ambientales, socioeconómicos, e institucionales, por lo cual se debe seguir en el diseño, mejoramiento e implementación de herramientas y metodologías innovadoras.

2.6 Estándares de principios, criterios e indicadores

Un estándar de PC&I se construye para dividir un objetivo amplio, a partir de niveles jerárquicos, en parámetros que pueden ser monitoreados y evaluados, y que sirven como insumo para el reporte o la sistematización (Lammerts van Bueren y Blom 1997).

Los estándares de PC&I han sido empleados para monitorear y evaluar la sostenibilidad del manejo forestal, sin embargo, sus usos se extienden a el desarrollo de metodologías y herramientas, planificación del uso de la tierra, zonificación, monitoreo y certificaciones, entre otros (Pokorni *et al.* 2001).

Un estándar no se diseña para establecer pautas específicas, pues no tiene la función de prescribir acciones, por lo tanto no es lo mismo que un plan de manejo (Morán *et al.* 2006).

Un estándar debe presentar una consistencia horizontal y vertical. La consistencia horizontal se logra cuando los parámetros del mismo nivel no se traslapan ni dejan vacíos que impidan cubrir la intención del parámetro del nivel superior. Por su parte, la consistencia vertical se logra al ubicar los parámetros en el nivel jerárquico correcto.

2.6.1.1 Principio

Los principios son reglas o leyes fundamentales que sirven como base de razonamiento o acción (Lammerts van Bueren y Blom 1997). Los principios hacen parte de la meta superior, y la suma de todos los principios, debe cubrir por completo esta meta superior.

2.6.1.2 Criterio

Un criterio es un medio para juzgar si un principio se ha cumplido o no (FSC 1996). Los criterios describen a los principios, y deben dar un juicio sobre su cumplimiento.

2.6.1.3 Indicadores

Un indicador se define como un parámetro cualitativo o cuantitativo que sirve para verificar el cumplimiento de un criterio (Morán *et al.* 2006). Los indicadores cuantitativos, como su nombre lo indica, se expresan en términos de cantidades (número, volumen, etc.). Estos indicadores suelen ser menos ambiguos, pero debe buscarse la mayor cantidad de información disponible para soportarlos (Lammerts van Bueren y Blom 1997). Lo ideal sería manejar una cantidad mínima de indicadores para mantener la mayor certidumbre científica con el menor esfuerzo. Los indicadores deberían ser significativos, pertinentes, claros,

específicos, descriptivos, repetibles, confiables y sensibles a los cambios en los criterios (Morán *et al.* 2006).

El uso adecuado del conjunto de PC&I conduce a una evaluación adecuada de las estrategias de manejo sobre los recursos naturales. Del mismo modo, documentar su implementación puede llevar a importantes resultados en términos sociales y económicos y permite analizar efectivamente la incidencia de acciones y políticas en diferentes contextos o ámbitos de sostenibilidad (Morán *et al.* 2006).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El presente trabajo se desarrolló en el sector andino del Parque Nacional Natural Las Orquídeas, ubicado en el flanco occidental de la cordillera occidental, en el noroccidente de Colombia. El parque pertenece en su totalidad al departamento de Antioquia. Tiene una extensión aproximada de 32.000 Ha distribuidas en los municipios de Urrao, Frontino, Abriaquí y Caicedo. Está ubicado entre las coordenadas geográficas 6° 30' 41" N; 6° 41' 30" N y 76° 07' 30" W; 76° 24' 00" W y entre las coordenadas planas 1.230.500N; 1.207.500N y 1.070.000E; 1.105.000E (UAESPNN 2005).

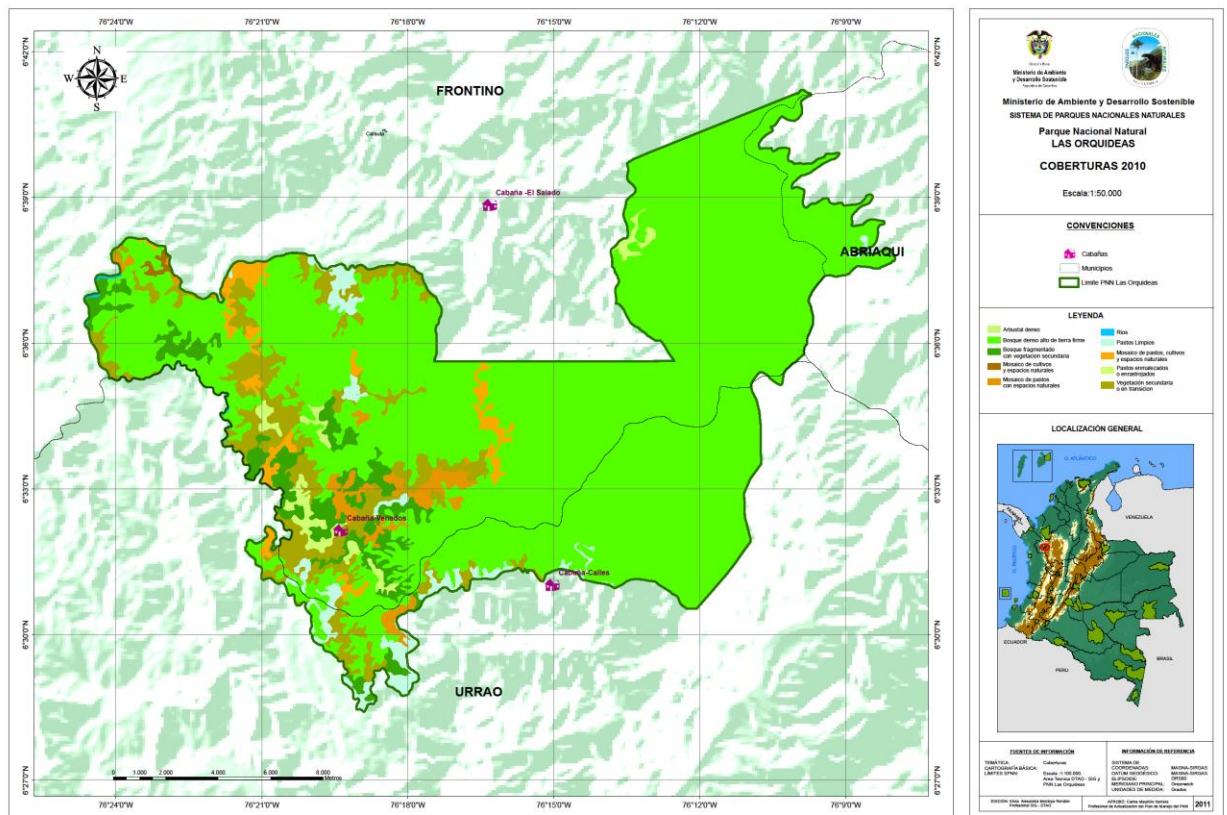


Figura 7. Mapa de coberturas de vegetación del PNN Las Orquídeas

3.1.1 Objetivos de Conservación

La esplendorosa diversidad del PNN Las Orquídeas intenta ser protegida bajo los siguientes objetivos de conservación:

- Garantizar la conservación a perpetuidad de muestras significativas de los ecosistemas selva húmeda tropical, bosque subandino, bosque andino y páramo contenidas al interior del PNN Las Orquídeas, dado su valor estratégico como parte del refugio húmedo del pleistoceno y centro de endemismos del Choco Biogeográfico.

- Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales de las cuencas altas de los Ríos Herradura, Urrao, Encarnación, Carautá, Jengamecodá y Quiparadó fundamentales para la economía de las regiones centro y suroccidente de Antioquia y Atrato Medio

- Garantizar la conservación de muestras significativas de especies de la familia Orchidaceae presentes en el Parque dado su aporte como centro endémico y su valor emblemático nacional.

- Conservar los valores naturales asociados a los modelos culturales tradicionales sostenibles de las comunidades Emberá Katio y Emberá Chamí ubicadas en los resguardos de Valle de Pérdidas y Chaquenodá en zona de traslape con el Parque.

Para cada uno de estos objetivos, se han establecido unos valores sobresalientes de la biodiversidad, como son (UAESPNN 2005):

Ecosistemas:

Páramo húmedo

Bosque andino

Bosque subandino

Selva húmeda tropical

Especies:

Ateles geoffroyi (Marimonda chocoana, mono negro, mono araña)

Saguinus geoffroyi (Titi)

Cebus capucinus (mono cariblanco)

Alouatta seniculus (Mono aullador)

Puma concolor (Puma, león de montaña, Tigre colorado)

Panthera onca (Jaguar. Tigre real. Tigre mariposo)

Tremarctos ornatus (Oso de anteojos. Oso Frontino. Oso Careto.)

Mazama sp (Venado sin cuernos)

Lontra longicaudis (nutria)

Agouti paca (guagua)

Pionopsitta pyrilia (Cotorra, Cariamarilla, Casanga cabeciamarilla)

Oroaetus isidori (Aguila crestada)

Aburria aburri (Pava negra)

Puya antioquiensis (puya)

Polylepis quadrijuga Bitter (colorado)

Aniba perutilis (comino, comino crespo, chachajo)

Quercus humboldtii (roble)

Carapa guianensis (guino)

Zamia wallisii (zamia)

Ríos:

Herradura

Urrao

Encarnación

Carautá

Jengamecodá

Quiparadó

3.1.2 Clima

El clima del área protegida presenta características típicas de la región pacífica colombiana, influenciado en su parte cordillerana por abundante precipitación debido a los vientos cargados de humedad que a poca altura vienen desde el Pacífico, y en las estribaciones de la cordillera ascienden enfriándose, saturan la humedad del aire, se condensan y precipitan (Inderena, 1992). El régimen normal de variación temporal de los elementos climáticos se caracteriza por una distribución bimodal influenciado por los desplazamientos de la Zona de Confluencia Intertropical.

3.1.3 Precipitación

La precipitación promedio anual, en la mayor parte del área alcanza valores entre 3000-4000 mm., decreciendo en las montañas más elevadas a 2500 mm. El comportamiento de la precipitación durante el año responde a una distribución bimodal que conlleva a la presencia alternada de dos temporadas muy lluviosas y dos relativamente menos lluviosas. La primera temporada de lluvias normalmente comienza en los meses de marzo abril y se prolonga hasta junio. La segunda temporada lluviosa se presenta de septiembre a noviembre. Las temporadas menos lluviosas tienen lugar en los períodos de diciembre a marzo y julio agosto, siendo esta última muy incierta ya que se presentan precipitaciones que son muy similares a las épocas de más lluvias.

3.1.4 Temperatura

Con la presencia de un amplio rango altitudinal en el área protegida desde los 300 m.s.n.m. hasta los 4080 m.s.n.m., sobre el flanco occidental de la cordillera que incluye cuatro

de los seis pisos térmicos del país, es de esperarse que existan variaciones importantes de temperatura influenciadas principalmente por la altura sobre el nivel del mar. De esta manera, a continuación se presenta un cuadro resumen con los diferentes pisos térmicos del área protegida con su temperatura promedio (Cuadro 2).

Cuadro 2. Pisos térmicos y temperatura promedio del Parque Nacional Natural Las Orquídeas.

UNIDAD CLIMÁTICA	PISO TÉRMICO	ALTURA (M.S.N.M)	TEMPERATURA
Tierra caliente	Isomegatérmico	0-1000	Mayor de 24°C
Tierra templada	Isomacrotérmico	1000-1800	18 a 24°C
Tierra fría	Isomesotérmico	1800-2000 a 3000	12 a 18°C
Tierra fría y subpáramo	Isomicrotérmico	3000-4000	6 a 12°C
Páramo y Subpáramo	Isoligotérmico	4000-4800	0 a 6°C

Fuente: Cogollo et.al, 1989.

3.1.5 Geología

Al interior del Parque Nacional Natural Las Orquídeas - PNNO se presentan algunas particularidades geológicas dignas de atención como son el incluir la sutura entre Centroamérica y Sudamérica, el poseer el volcán más al Norte de la Cordillera andina y los rasgos glaciares mejor desarrollados y preservados del noroccidente de Colombia.

La conexión Sudamérica – Centroamérica constituye el problema geotectónico más importante de los últimos 20 millones de años a nivel planetario ya que entre otras cosas

ocasionó el cierre de la conexión entre los océanos Atlántico y Pacífico y dio comienzo al intercambio de biotas entre dos continentes conformando el evento biogeográfico más trascendental de los últimos 20 millones de años. Solo en años recientes las exploraciones geológicas han empezado a dilucidar que las rocas al occidente del PNNO tienen más afinidad con Centroamérica (Formaciones la X y Santa Cecilia y Batolito de Mandé) mientras las de su parte oriental son ciertamente Sudamericanas (Grupo Cañasgordas); de acuerdo con el mapa geológico más reciente el contacto entre estos dos entornos litológicos corre por la parte central del PNNO lo cual tiene innegable importancia natural.

Quizás como producto de la colisión entre dos grandes masas continentales se produjo el volcanismo más al norte de los Andes cuyos productos se conservan en la cima del páramo de Frontino rodeados de un plutón diorítico (Batolito de Urrao). De igual importancia pero de ocurrencia más reciente son las evidencias de fenómenos glaciares que se preservan en la parte alta de este páramo y que han servido para descifrar la historia del clima y la vegetación durante los últimos milenios (UAESPNN 2005)

Sobre el eje de la Cordillera Occidental y al oriente del Parque, se halla situado el Páramo de Frontino (municipio de Urrao, con 4080 msnm), nudo hidrográfico del que parte hacia el noroeste, una sierra que separa las cuencas del río Murrí y del río Sucio.

El páramo de Frontino contiene los humedales altoandinos más extensos de Antioquia y en general de la parte norte de las cordilleras Central y Occidental que son pobres en humedales altoandinos en comparación con la Cordillera Oriental, donde ellos son abundantes. A modo de ilustración, el páramo de Belmira solo posee el humedal el Morro, mientras en toda la cadena de los Farallones del Citará solo se halla la llamada laguna de Santa Rita y el humedal el Pantano, ambos localizados en el sector sur o Caramanta; por su parte el páramo de Paramillo solo posee dos pozuelos de agua muy pequeños y en proceso de sequía. (Cogollo et al, 2000).

En lo que respecta al páramo de Frontino, se presentan allí por lo menos unos 20 cuerpos de agua que conservan sus reservas de líquido, aún en la estación de verano; la mayoría de estos son charcas de poca profundidad y de diferentes tamaños que varían en área desde unos pocos metros cuadrados hasta varias centenas, ocupando depresiones tanto

en las planicies como en las cuchillas. Entre los cuerpos de agua, se destacan la laguna de Campanas que es la de mayor altura en el departamento a 3800 metros de altitud y quizás la de mayor volumen de agua, y el complejo de lagunas de Puente Largo que incluye 5 cuerpos de agua rodeados de una zona pantanosa que ocupan en su conjunto unos 1.5 km².

Cogollo, et al, (2000) mencionan que este páramo, también alberga más de ciento cincuenta áreas pantanosas o turberas en estado de encharcamiento permanente ya sea por aguas estancadas o con flujo muy lento, que se hallan bien cubiertas por vegetación hidrófila. Estas áreas son de tamaño variable desde pocos metros hasta dos kilómetros cuadrados y se hallan distribuidas por todo el páramo, especialmente en las planicies y en los valles.

En conjunto estos humedales constituyen una importante reserva hídrica y el hábitat de numerosas especies vegetales y animales residentes, así como hábitat temporal de algunas aves migratorias. Sin embargo, a pesar de su importancia estratégica, especialmente para la conservación, no se dispone de estudios enfocados hacia su conocimiento y valoración; no existe un inventario de estos humedales ni estudios de la calidad de sus aguas, ni de su biota macro y microscópica. Cogollo, et al, (2000).

El Parque cuenta con ocupantes en varias veredas de su interior, como son Calles y Venados, y se encuentra bajo procesos de presión por diferentes factores de transformación ecosistémica particularmente desde sus zonas de amortiguamiento.

El estudio tomó en cuenta las zonas de recuperación natural y aquellas en donde los equipos de trabajo priorizaron adelantar las acciones de restauración ecológica participativa con las comunidades de sus áreas de influencia.

3.2 Formulación del conjunto de principios, criterios e indicadores.

3.2.1 Revisión bibliográfica y cartográfica

Para realizar la evaluación de la estrategia REP en el PNN Las Orquídeas se realizó una revisión bibliográfica de los informes contractuales de los profesionales encargados del tema

durante el periodo 2006-2010, así como un análisis de los cuadros de planeación para la ejecución de las acciones de restauración en cada uno de estos años.

Del mismo modo, se obtuvo el registro del presupuesto implementado para actividades REP durante los 5 años y se analizó su distribución en diferentes componentes según cada una de las fuentes financiadora. Respecto a esto, se hizo el análisis de continuidad de acciones y los efectos que ha causado en los resultados obtenidos hasta la fecha final del análisis.

Durante el desarrollo de la estrategia se han elaborado diferentes informes por parte de cada uno de los contratistas y colaboradores que han participado. Estos informes han sido de carácter mensual por lo tanto existe un volumen importante de información, sin embargo se revisaron los consolidados para obtener una mayor filtración de todos los datos.

Por otro lado, se trabajó con la profesional de información geográfica de la Dirección Territorial Andes Occidentales (DTAO) para obtener la información cartográfica más detallada posible de las áreas en donde se implementa la estrategia, calcular el área intervenida y establecer posibles puntos donde se pueden continuar adelantando acciones.

3.2.2 Contextualización y elaboración del conjunto de PC&I

Para el ejercicio de selección de los principios, criterios e indicadores que orientaron la evaluación de la estrategia REP en el parque, se realizaron reuniones con los guardaparques vinculados al área protegida (contratistas y de planta), el administrador del área, personal técnico y administrativo, así como con el personal del sistema de parques nacionales que ha seguido el proceso y ha participado de acciones bien sea de campo o de seguimiento, tanto en la DTAO, como en la subdirección Técnica de Parques Nacionales (SUT).

En cada uno de estos encuentros se presentó la metodología, para llegar a la realización de un taller con el equipo del PNN Las Orquídeas, en donde durante dos días se discutió respecto a la conformación del conjunto de PC&I, la pertinencia, claridad y relevancia de los parámetros, así como la incidencia de su utilización para la evaluación de la

estrategia REP del AP. Todo en un ejercicio participativo, que plasmó la voluntad del equipo de trabajo de conocer los alcances del trabajo realizado en los últimos 5 años y en donde se refleja su visión y consideraciones.

Para la propuesta inicial de indicadores se aprovechó el conocimiento del área y de los avances del equipo de trabajo, así como la información consolidada por la profesional de seguimiento administrativo del parque, donde ya se tenían unos indicadores sobre los cuales se hizo una revisión con el equipo para validar su pertinencia, y con ellos, incluirlos en el conjunto de PC&I.

Según la propuesta metodológica de Morán et.al (1999) se determinaron los siguientes componentes:

- Objetivo del estándar
- A quién va dirigido
- Equipo de trabajo participante en la evaluación
- Modelos a evaluar
- Meta superior de la estrategia REP del PNN Las Orquídeas
- Propuesta inicial del conjunto de PC&I

3.2.3 Verificación de la consistencia horizontal y vertical

3.2.3.1 Consistencia horizontal

Para establecer la consistencia horizontal se realizaron las siguientes preguntas:

- a. ¿Cada principio genera información específica sobre el cumplimiento de la meta, o algunos responden las mismas preguntas?
- b. ¿Se repiten criterios en los diferentes principios o son suficientemente específicos?
- c. ¿Cada indicador responde exclusivamente a un criterio?
- d. ¿Existen criterios o indicadores que responden a varios principios?

3.2.3.2 Consistencia vertical

Para la determinación de la consistencia vertical el equipo de trabajo respondió a las siguientes preguntas:

- a. ¿El cumplimiento de los principios garantiza el logro de la meta?
- b. ¿El cumplimiento de los criterios garantiza el logro de los principios?
- c. ¿Los indicadores generan información directa para la revisión de cada uno de los criterios asignados?

Cada una de las preguntas, tanto para la consistencia horizontal como vertical, se discutieron con todo el equipo evaluador

3.2.4 Evaluación de los indicadores

Antes de iniciar la calificación de los parámetros se procedió a la revisión de los indicadores a través del siguiente formato (Modificado de Morán et al. 1999).

# del indicador	Relevancia (0-5)	Capacidad del equipo para el monitoreo (0-5)	Aplicable con la estrategia de monitoreo del AP (0-5)	Sensible a mostrar cambios relevantes para la estrategia REP

Cada uno de los indicadores fue sometido a esta calificación, y aquellos que tuvieron calificación de 3 o superior, quedaron incluidos en los parámetros.

3.2.5 Calificación del conjunto de PC&I

Posterior al ejercicio participativo de selección de PC&I, de la revisión de la consistencia del estándar y de la evaluación de los indicadores, se procedió a realizar la evaluación con la participación del equipo técnico, operativo y profesional del parque. Todo el ejercicio fue posteriormente revisado y avalado por el administrador del área, Dr. Héctor Velásquez Lema.

Las calificaciones de todos los miembros del equipo de trabajo fueron tenidas en cuenta con la misma importancia.

Se definió una escala de calificación de 1 a 5 (uno a cinco) permitiendo valores decimales dentro de cada calificación (ej. 1.5 o 3.5). El rango establecido como aceptable se encuentra de 3 a 5, y calificaciones menores a 3 se consideraron como no aceptables y críticas para su revisión y monitoreo.

3.2.6 Ponderación de los parámetros y análisis multicriterio

Se aplicó un análisis multicriterio incluyendo la calificación de cada miembro del equipo de trabajo, a partir de la metodología del rateo (Mendoza et. al, 1999)

En esta metodología, cada uno de los participantes califica de 0 a 100 cada parámetro dentro de un mismo nivel.

Posteriormente con la calificación obtenida se calcula el rateo relativo, que es la suma del valor dado por cada experto a un grupo de parámetros dentro un mismo nivel (ej, indicadores dentro de un criterio) dividido por la suma total de porcentajes y multiplicado por 100, así:

$$(\text{Suma del rateo de cada experto por parámetro} / \# \text{ expertos evaluando} \times 100) \times 100$$

Cada participante utilizó un formato para realizar el rateo (modificado de Morán et al. 1999):

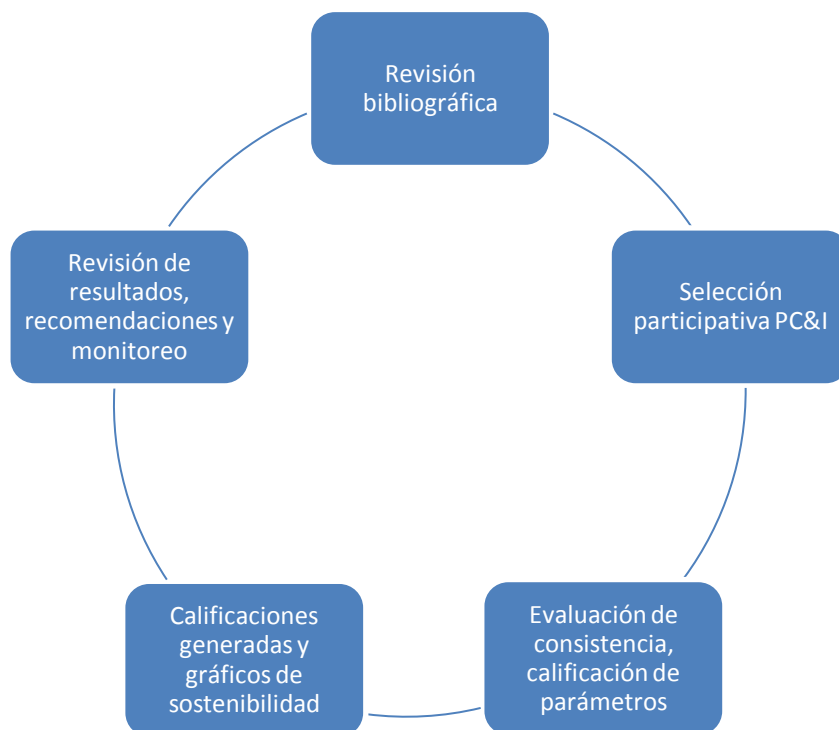
# de parámetro	Enunciado	Rateo (0-100)	Observaciones

3.2.7 Gráficos de sostenibilidad

Una representación gráfica es un excelente elemento de comparación entre principios, criterios, e incluso indicadores, pues detalla de manera clara cuales son las debilidades y fortalezas encontradas, para este caso, en el conjunto de PC&I. Según la recomendación de Maserá *et.al* (1999) se realizaron gráficos de sostenibilidad para el conjunto de PC&I utilizando la medida máxima de calificación (5) como referente para ver el comportamiento de cada uno de los parámetros, y hacer la comparación visual de ellos.

El proceso metodológico, más que una estructura lineal, es en verdad un ciclo (figura 8), en donde a partir de la selección del conjunto de PC&I, se continúa realizando permanentemente el monitoreo, se sacan nuevas conclusiones sobre el desempeño de la estrategia a través del mejoramiento de las herramientas de seguimiento, y finalmente, se vuelve a iniciar la evaluación, para ver su incidencia con el paso del tiempo.

Figura 8. Esquema metodológico de evaluación de la estrategia REP en el PNN Las Orquídeas.



4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Pasos para la selección del conjunto de principios, criterios e indicadores.

A través del trabajo con el equipo del PNN Las Orquídeas se logró consolidar un conjunto de principios, criterios e indicadores compuesto por 40 parámetros que satisface las expectativas del área protegida y al mismo tiempo es coherente con los lineamientos del nivel nacional. Al ser desarrollado específicamente para el área protegida y con la participación del equipo de trabajo, el conjunto de PC&I solo se hace aplicable en este parque, en caso de querer ser aplicado en otra área debe surtir nuevamente todo el proceso metodológico de selección y calificación.

Todo se desarrolló a partir de tres propósitos fundamentales (Fuentes 2008):

- a. Complementar los procesos técnicos misionales de la Unidad, partiendo de la premisa de que la conservación se compone de tres acciones principales sobre los ecosistemas: preservación, restauración y aprovechamiento sostenible, en el marco de dos acciones organizativas: el ordenamiento del territorio y la participación social, es decir, la organización y movilización de los actores sociales presentes en éste.
- b. Desarrollar una alternativa de gestión participativa para la conservación de aquellas zonas de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales ocupadas por comunidades colonas o campesinas, como manejo transitorio mientras no sea viable o recomendable un proceso de relocalización. Ello no excluye que la Restauración Ecológica Participativa y el reasentamiento puedan ser complementarios en algún caso.
- c. Generar experiencias compartidas entre la Unidad de Parques, las Corporaciones Autónomas Regionales y otros actores regionales y locales sobre las cuales sustentar

la formulación y discusión de una política nacional de Restauración Ecológica Participativa para el SINA y el SINAP.

Primordialmente entonces, la estrategia REP debe recuperar ecosistemas degradados, debe ayudar a solucionar el tema de ocupación al interior del área protegida y debe generar lazos interinstitucionales para la conservación.

4.1.1 Objetivo del conjunto de PC&I

Para el conjunto de parámetros determinados y calificados, el objetivo establecido es:

“Evaluar la estrategia de restauración ecológica participativa del PNN Las Orquídeas en sus aspectos ecológicos, sociales e institucionales”.

4.1.2 Equipo de trabajo

Según los informes técnicos presentados, una gran cantidad de personas han participado directa o indirectamente del desarrollo de la estrategia REP en el PNNOr, desde los encargados de las acciones en campo (Profesionales, técnicos y operarios), personal de parques nacionales de la dirección territorial Andes Occidentales y del nivel central (a manera de asesores y colaboradores técnicos), investigadores de diferentes universidad, y claro está, la comunidad campesina que se ubica en la zona de recuperación natural del parque.

Sin embargo, ya que el objetivo del conjunto de PC&I es realizar una evaluación a nivel interno (Parques Nacionales) de la estrategia REP, se determinó que los resultados estaba dirigido al siguiente equipo de trabajo:

“Personal técnico y administrativo del PNN Las Orquídeas, funcionarios y contratistas; encargados del tema REP en los 3 niveles del SPNN, profesionales, técnicos y operarios que han apoyado las acciones de la estrategia”.

Así mismo, se determinó que quienes participarían en la selección del conjunto de PC&I y en su posterior evaluación serían: Administrador del área protegida (jefe), profesional de seguimiento, profesional de apoyo del área protegida, profesionales contratistas para los temas de restauración ecológica y monitoreo ambiental, técnicos contratistas para los temas de restauración ecológica y monitoreo ambiental, operarios contratistas para los temas de restauración ecológica y monitoreo ambiental, técnicos administrativos y operarios de planta del área protegida. Así mismo podrían participar el coordinador nacional de la estrategia REP desde el nivel central de Parques Nacionales y el profesional de sistemas de información geográfica de la dirección territorial Andes Occidentales.

4.1.3 Modelo definido para la selección y evaluación de PC&I

Según la recomendación de Morán et.al, se seleccionaron dos modelos que permiten identificar las relaciones entre los componentes de la estrategia REP, así como facilitar la comprensión del proceso metodológico (figuras 8 y 9)

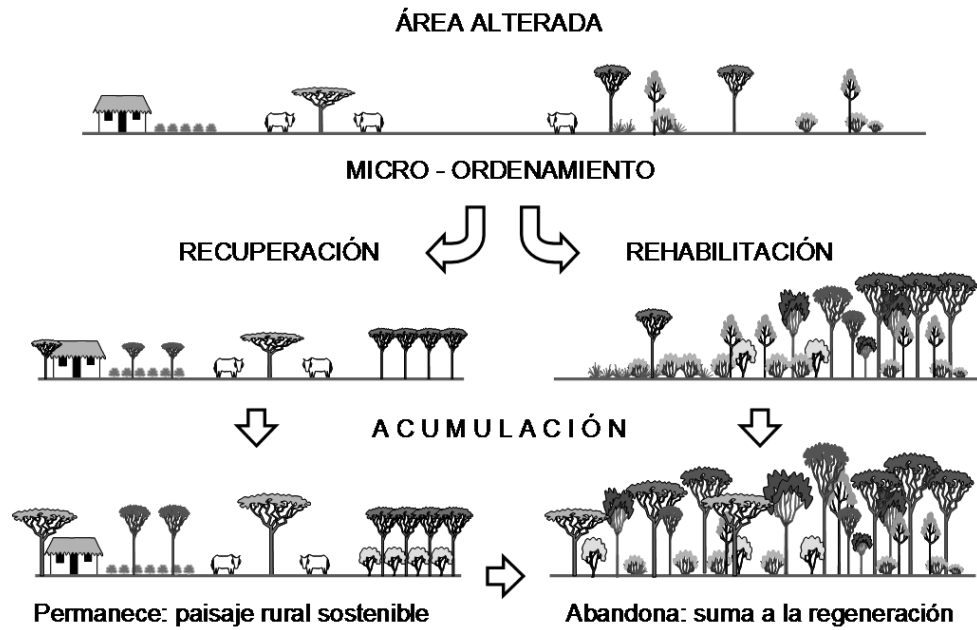


Figura 9. Modelo de liberación de áreas con presiones y agregación de área para la conservación. (Camargo 2007).

El modelo fundamental de la estrategia REP muestra como el objetivo es ir ganando área dentro de los predios ubicados en la zona de recuperación natural del área protegida y sumarla a la conservación, preferiblemente en procesos de conectividad con remanentes boscosos, si no adyacentes, cercanos, mientras se da un ordenamiento de los sistemas de producción campesinos disminuyendo los impactos sobre los ecosistemas.

Metodología general REP

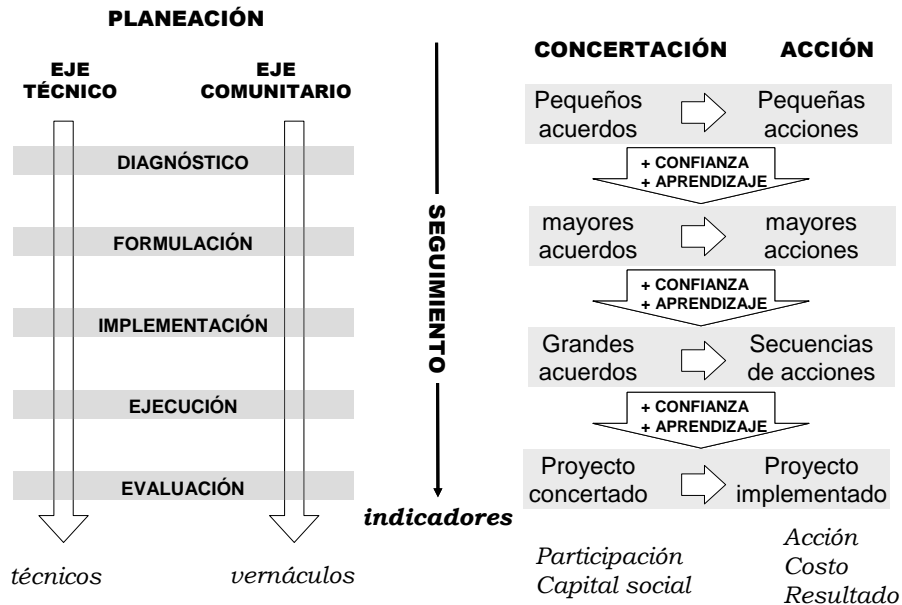


Figura 10. Esquema metodológico REP. (Camargo 2007)

Por otro lado, el modelo del desarrollo metodológico es claro en su intención de compaginar un eje técnico con un eje comunitario, en donde se avance en la consecución de información sobre las áreas a restaurar y los procedimientos de restauración, a la vez que se busca el establecimiento de acuerdos que lleven a la disminución de presiones sobre el área protegida.

4.1.4 Meta superior definida

A partir del conocimiento de los tres principios fundamentales de la estrategia (pgs 44 y 45) y de la experiencia desarrollada por el equipo de trabajo, se definió la meta superior de la estrategia REP del parque:

“La estrategia REP aplicada en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas permitirá la recuperación de ecosistemas degradados por causas antrópicas al interior del área protegida y permitirá abordar de manera integral el problema de ocupación de familias localizadas dentro de la zona de recuperación natural del AP”.

Se discutió sobre la relevancia de incluir en esta meta el fortalecimiento del equipo de trabajo en aspectos técnicos, logísticos y financieros, pero finalmente quedo excluido por no estar directamente relacionado con los objetivos de conservación del área. Así mismo, se dejó señalado el componente de continuidad, que ha sido una falencia generalmente en la aplicación de estrategia para la conservación en las áreas protegidas de Colombia.

4.1.5 Principios, criterios e indicadores seleccionados

Se realizó inicialmente un repaso teórico del significado de cada uno de los términos utilizados (Principio, criterio, indicador, verificador) a partir de las definiciones de Lammerts van Bueren y Blom (1997) para tener certeza de la comprensión por parte de todos los participantes de los significados, así como del papel que juega cada componente dentro de la estructura de PC&I.

El equipo de trabajo, en consideración a las dimensiones socioeconómica, ambiental e institucional, definió los siguientes principios como fundamento del grupo de PC&I, siguiendo la metodología de Prabhu et al. (1999), donde se recomienda seleccionar principios a partir de experiencias y expectativas, considerando las dimensiones que se piensa evaluar:

Principio I. *“Las acciones adelantadas en el marco de la estrategia REP contribuyen al mejoramiento de la integridad ecológica de la ZRN”.*

Recoge así los elementos de la dimensión ambiental con énfasis en el logro de los objetivos de conservación del área (integridad ecológica).

Principio II. *“Las actividades de restauración ecológica en el PNN estimulan la gestión participativa de la conservación y aportan elementos sociales, culturales, organizativos y de gobernanza para resolver el problema de ocupación y tenencia al interior del AP”.*

Contempla las dinámicas socioeconómicas y uno de los objetivos últimos de la estrategia REP a nivel nacional: el ordenamiento predial y ambiental del territorio.

Principio III. *“El PNNO y PNN se ven fortalecidos institucionalmente a través de la acción interdisciplinaria e interinstitucional de la estrategia REP”.*

Incluye toda la dimensión institucional.

Se generó una discusión con respecto a los criterios más acertados para definir y explicar cada uno de estos principios, y posteriormente cuales eran los indicadores que iban a permitir la calificación final. Sobre el tema de indicadores se prestó particular atención, para hallar aquellos que reflejaran lo mejor posible el contenido de cada criterio y que fueran monitoreables bajo las condiciones que ofrece el parque (Sección 4.4).

Estos tres principios no solamente son coherentes con los propósitos nacionales de la estrategia, sino que también están en concordancia con la forma en que se han desarrollado las actividades en el parque, y al ser un número reducido (3), permitió la selección de un grupo concreto de criterios e indicadores para la evaluación, lo cual es fundamental ante las condiciones logísticas y operativas del AP.

Posterior a esto se analizó cada uno de los principios, de los cuales, tras la discusión y aportes, se seleccionaron los siguientes criterios respectivos a cada principio (cuadros 3 a 5).:

Cuadro 3. Criterios correspondientes al principio 1.

Principio 1 (P1)	Criterios
<p>P1. Las acciones adelantadas en el marco de la estrategia REP contribuyen al mejoramiento de la integridad ecológica de la ZRN</p>	C1. Las acciones de la estrategia REP se vienen adelantando en las ZRN
	C2. La estrategia REP se viene adelantando en sitios priorizados a partir de criterios de alteración. (Liberación)
	C3. La estrategia REP se adelanta en sitios priorizados a partir de criterios de conectividad
	C4. La estrategia REP permite la recuperación de los ecosistemas andinos y subandinos ubicados en la ZRN del AP. (Producción)
	C5. La estrategia REP permite la rehabilitación de los ecosistemas andinos y subandinos ubicados en la ZRN del AP (Conservación)
	C6. Los tratamientos de restauración implementados en las áreas liberadas utilizan exclusivamente especies nativas de vegetación
	C7. La estrategia REP permite disminuir las principales presiones de las ZRN
	C8. En el marco de la estrategia REP se adelantan acciones de investigación y monitoreo sobre áreas y procesos prioritarios

Cuadro 4. Criterios correspondientes al principio 2.

Principio 2 (P2)	Criterios
<i>P2. Las actividades de restauración ecológica en el PNN estimulan la gestión participativa de la conservación y aportan elementos sociales, culturales, organizativos y de gobernanza para resolver el problema de ocupación y tenencia al interior del AP.</i>	C9. La REP estimula la participación y capacitación comunitaria en el desarrollo de acciones de campo y planeación de actividades
	C10. Las actividades de saneamiento predial se desarrollan paralelamente con las acciones de REP

Cuadro 5. Criterios correspondientes al principio 3.

Principio 3 (P3)	Criterios
<i>El PNNO y PNN se ven fortalecidos institucionalmente a través de la acción interdisciplinaria e interinstitucional de la estrategia REP</i>	C11. La REP se desarrolla en coherencia con las estrategias de manejo del AP
	C12. La REP es flexible para la participación de otras instituciones
	C13. La REP permite canalizar recursos para acciones de conservación
	C14. La ejecución de la estrategia REP permite el cumplimiento de los objetivos misionales del AP
	C15. La ejecución de la estrategia permite generar capacidad instalada para su continuidad y mejoramiento

Así finalmente se llegó a una lista de indicadores respectiva para cada criterio dando los elementos necesarios para realizar la evaluación. Los indicadores no solo cumplen el requisito de ser descriptores de cada uno de los criterios y aportar a la consistencia vertical del conjunto de PC&I, sino que también cumplen con los requisitos de ser pertinentes, claros, relevantes y monitoreables, según los resultados de la evaluación que se encuentra en el aparte 4.4

Cuadro 6. Indicadores correspondientes a los criterios seleccionados.

Criterios	Indicadores
C1	I1. % de áreas liberadas dentro de la ZRN
	I2. % de la ZRN bajo la estrategia REP
C2	I3. Existencia de criterios de priorización
	I4. % de área liberada alterada en las ZRN
C3	I5. Existencia de criterios de priorización
	I6. Nivel de conectividad de áreas liberadas
C4	I7. % de área liberada de presiones de la ZRN (Ganadería y tala)
C5	I8. Aumento de coberturas naturales en la ZRN
C6	I9. % de especies nativas utilizadas en los tratamientos
C7	I10. Cambio en el área de frontera agropecuaria en la ZRN
	I11. Disminución en el consumo de leña del bosque nativo por parte de las familias localizadas en la ZRN

C8	I12. Programa de monitoreo formulado y en marcha de las acciones REP
	I13. Ejecución de investigaciones prioritarias para la estrategia REP
C9	I14. # eventos (talleres y giras) en el desarrollo de la estrategia
	I15. # de familias/predio participantes en el proceso
C10	I16. Estudio jurídico de predios
	I17. Acuerdos institucionales para el saneamiento
	I18. % de predios saneados en la ZRN
C11	I19. Cantidad de las estrategias con que se articula
C12	I20. # de instituciones que han apoyado acciones REP
C13	I21. # de proyectos formulados y financiados de REP
C14	I22. # de objetivos de conservación a los cuales contribuye la REP
C15	I23. % de funcionarios con objetivos concertados de apoyo a la estrategia REP

Así, después de la selección, hubo rechazo e inclusión de nuevos criterios e indicadores. La propuesta inicial realizada al equipo fue de 54 parámetros, quedando en definitiva después del ejercicio un número de 40 parámetros (Cuadro 7)

Cuadro 7. Composición final del grupo de PC&I.

Principios propuestos	Principios definitivos	Criterios propuestos	Criterios definitivos	Indicadores propuestos	Indicadores definitivos
3	3	19	15	33	23

Posterior a esta selección, se continuó con las fases de verificación de la consistencia y la ponderación, y así contar con todos los elementos adecuados para la calificación respectiva de cada uno de los parámetros.

4.2 Verificación de la consistencia del estándar

4.2.1 Consistencia horizontal

Para establecer la consistencia horizontal se realizaron las siguientes preguntas:

- e. ¿Cada principio genera información específica sobre el cumplimiento de la meta, o algunos responden las mismas preguntas?
- f. ¿Se repiten criterios en los diferentes principios o son suficientemente específicos?
- g. ¿Cada indicador responde exclusivamente a un criterio?
- h. ¿Existen criterios o indicadores que responden a varios principios?

4.2.2 Consistencia vertical

Para la determinación de la consistencia vertical el equipo de trabajo respondió a las siguientes preguntas:

- d. ¿El cumplimiento de los principios garantiza el logro de la meta?
- e. ¿El cumplimiento de los criterios garantiza el logro de los principios?
- f. ¿Los indicadores generan información directa para la revisión de cada uno de los criterios asignados?

Cada una de las preguntas, tanto para la consistencia horizontal como vertical, se discutieron con todo el equipo evaluador. Se tuvo la ventaja de ir proyectando la estructura del conjunto del PC&I permanentemente, con lo cual todos iban revisando con los cambios cualquier afectación que se pudiera dar en la consistencia (figura 11).

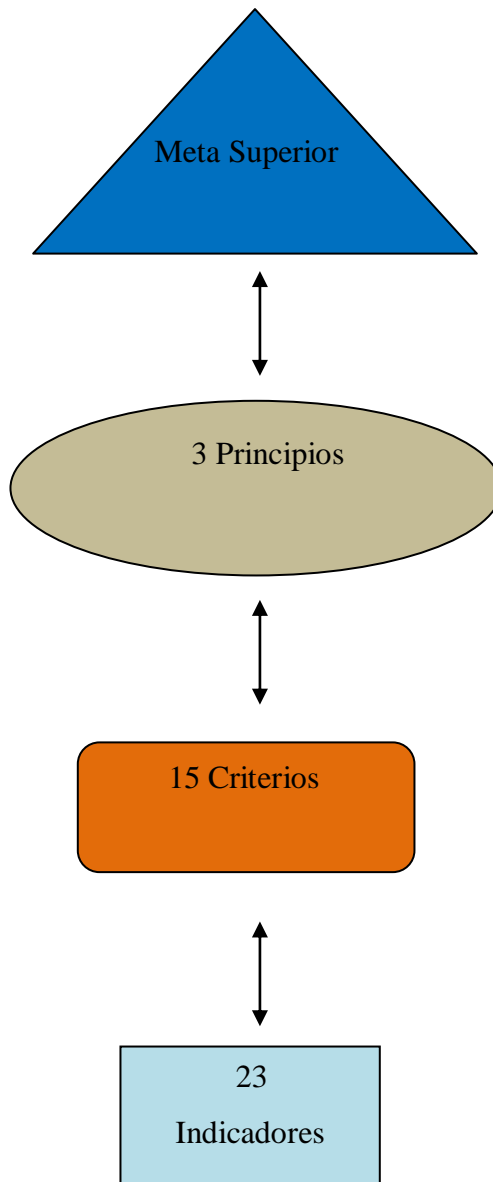


Figura 11. Esquema final del conjunto de PC&I.

4.3 Ponderación de principios, criterios e indicadores

Desde un principio de la discusión se dejó en claro por parte del equipo que se iba a consolidar un conjunto de PC&I concreto, 100% aplicable en el área y de fácil monitoreo. Sin embargo, para lograr una calificación adecuada, se debía dar a cada parámetro un peso relativo según fuera su aporte no solo al logro de las metas de la estrategia REP, sino también al logro de los objetivos de conservación del AP.

En ese sentido, se aplicó un análisis multicriterio incluyendo la calificación de cada miembro del equipo de trabajo, a partir de la metodología del rateo (Mendoza et. al, 1999)

En esta metodología, cada uno de los participantes califica de 0 a 100 cada parámetro dentro de un mismo nivel.

Posteriormente con la calificación obtenida se calcula el rateo relativo, que es la suma del valor dado por cada experto a un grupo de parámetros dentro un mismo nivel (ej, indicadores dentro de un criterio) dividido por la suma total de porcentajes y multiplicado por 100, así:

$$\left(\frac{\text{Suma del rateo de cada experto por parámetro}}{\# \text{ expertos evaluando}} \times 100 \right) \times 100$$

Cada participante utilizó un formato para realizar el rateo (modificado de Morán et al. 1999):

# de parámetro	Enunciado	Rateo (0-100)	Observaciones

De este modo se obtuvieron las ponderaciones para cada parámetro del conjunto de PC&I (cuadro 8)

Cuadro 8. Ponderación final de los parámetros del conjunto de PC&I.

PRINCIPIO	PONDERACIÓN	CRITERIO	PONDERACIÓN	INDICADOR	PONDERACIÓN	
PI	60%	C1	12%	I1	60%	
				I2	40%	
		C2	14%	I3	30%	
				I4	70%	
		C3	18%	I5	100%	
				I6	0%	
		C4	10%	I7	50%	
		C5	10%	I8	50%	
		C6	12%	I9	100%	
		C7	16%	I10	70%	
				I11	30%	
		C8	8%	I12	50%	
				I13	50%	
P2	25%	C9	50%	I14	50%	
				I15	50%	
		0	C1	50%	I16	20%
					I17	30%
			I18	50%		
P3	15%	C1	20%	I19	100%	
		1				
		C1	20%	I20	100%	
		2				
		C1	20%	I21	100%	

		3			
		C1	20%	122	100%
		4			
		C1	20%	123	100%
		5			
Total	100		300 (100 por cada principio)		1400 (100 por cada criterio)

Estas fueron las ponderaciones definitivas que se utilizaron para obtener los valores últimos de la calificación del conjunto de PC&I.

4.4 Evaluación de los indicadores seleccionados

Antes de iniciar la calificación de los parámetros se procedió a la revisión de los indicadores a través del siguiente formato (Modificado de Morán et al.1999).

# del indicador	Relevancia (0-5)	Capacidad del equipo para el monitoreo (0-5)	Aplicable con la estrategia de monitoreo del AP (0-5)	Sensible a mostrar cambios relevantes para la estrategia REP

Cada uno de los indicadores presentados en el cuadro 6 fue sometido a esta calificación, y aquellos que tuvieron calificación de 3 o superior, quedaron incluidos en los parámetros.

Así con este filtro, se pasó de 33 indicadores propuestos a 23 indicadores definitivos.

4.5 Calificación del conjunto de PC&I

Posterior al ejercicio participativo de selección de PC&I, de la revisión de la consistencia del estándar y de la evaluación de los indicadores, se procedió a realizar la evaluación con la participación del equipo técnico, operativo y profesional del parque. Todo el ejercicio fue posteriormente revisado y avalado por el administrador del área, Dr. Héctor Velásquez Lema.

Las calificaciones de todos los miembros del equipo de trabajo fueron tenidas en cuenta con la misma importancia.

Se definió una escala de calificación de 1 a 5 (uno a cinco) permitiendo valores decimales dentro de cada calificación (ej. 1.5 o 3.5). El rango establecido como aceptable se encuentra de 3 a 5, y calificaciones menores a 3 se consideraron como no aceptables y críticas para su revisión y monitoreo.

4.5.1 Calificación principio 1

Este principio fue elegido como el más importante (cuadro 8) con un 60% de peso relativo, por lo tanto se debe realizar un análisis detenido sobre su baja calificación (1.5, no aceptable) (cuadro 9).

Cuadro 9. Calificación parámetros principio 1

PRINCIPIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR	CALIFICACIÓN
P1	1.68	C1	3.3	I1	3.5
				I2	3
		C2	0.6	I3	2

				14	0
		C3	1	15	2
				16	0
		C4	0	17	0
		C5	0	18	0
		C6	5	19	5
		C7	0	110	0
				111	0
		C8	3	112	3
				113	3

Este principio es conformado por 8 criterios, de los cuales 5 (62.5% de los criterios) no alcanzaron la mínima calificación aceptable (3), y donde 3 criterios (37.5% de los criterios para este indicador) obtuvieron una calificación de cero.

El criterio 1, *“Las acciones de la estrategia REP se vienen adelantando en las ZRN”* obtuvo una calificación de 3.3 (aceptable), debido a que el 80% de las áreas liberadas en los predios campesinos bajo acuerdo para la conservación se encuentran en la zona de recuperación natural del parque. Así mismo, los 14 predios que participan de la estrategia en el parque comprenden un área importante (1323ha, correspondiente al 35% de la ZRN), lo que da una calificación aceptable. En este punto es importante anotar que el porcentaje de la ZRN bajo estrategia REP nunca va a ser 100%, pues hay sectores que ya cuentan con coberturas naturales.

Así mismo, en este punto se resalta la importancia de ajustar el análisis predial, para saber con certeza límites y áreas de los predios de las familias.

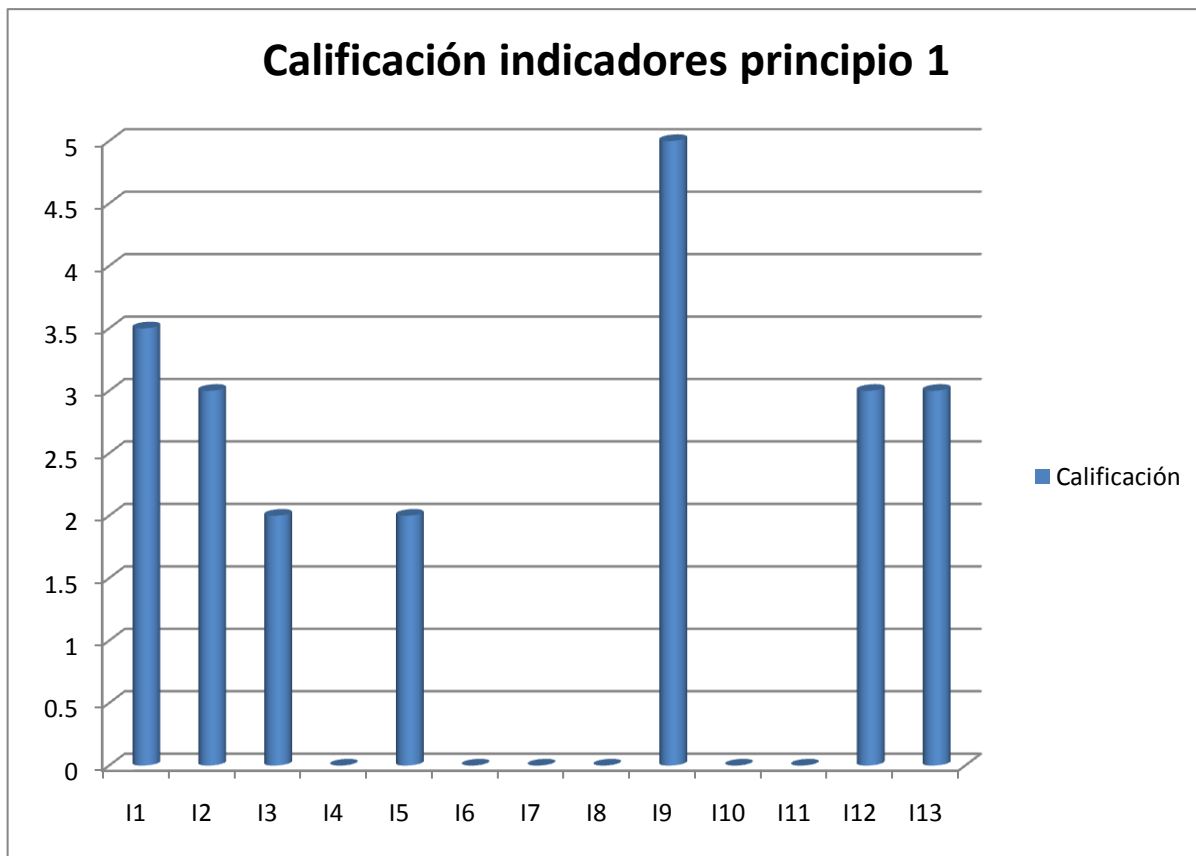


Figura 12. Indicadores calificados del principio 1

El segundo criterio *“La estrategia REP se viene adelantando en sitios priorizados a partir de criterios de alteración”* tuvo una calificación de 0.6 (no aceptable). Sobre este criterio es importante anotar que surge de un reconocimiento por parte del equipo del parque de contar con herramientas técnicas para priorizar áreas de restauración a partir de criterios de alteración de las coberturas naturales.

En este sentido, para el indicador *“Documento técnico de criterios de priorización”*, se dio una calificación de 2, puesto que si bien no se ha consolidado, existen a partir de la estrategia nacional unos lineamientos para evaluar alteraciones sobre los ecosistemas, que han sido en parte recogidos en los proyectos que se han desarrollado en el parque. Para el indicador *“% de área liberada alterada al interior de la ZRN”*, no se tuvieron aún las informaciones de cambio en este sentido, por lo que se calificó con un 0 (cero).

El criterio 3, “La estrategia REP se adelanta en sitios priorizados a partir de criterios de conectividad” tuvo la misma calificación que el anterior (0.6) y un análisis similar, pues se tienen elementos de selección de áreas para restauración a partir de la conectividad de remanentes boscosos, pero no se tiene un documento consolidado sobre este criterio de selección. Así mismo, debido al tiempo que lleva la estrategia (cerca de 5 años), no se ha podido establecer a partir de sensores remotos una efectividad de las acciones de campo para mejorar el componente de conectividad.

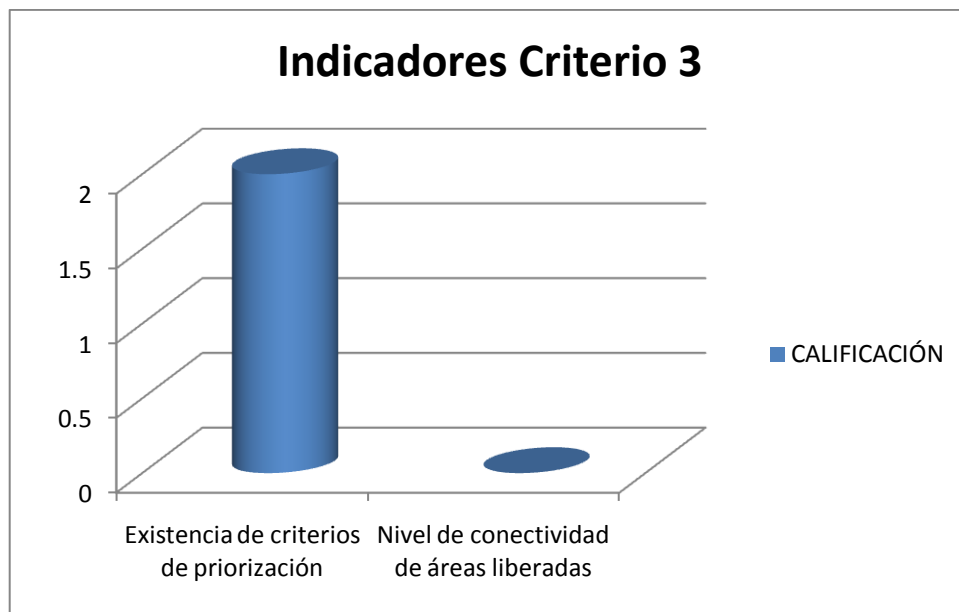


Figura 13. Calificación de indicadores del tercer criterio

Con respecto al criterio 4 “La estrategia REP permite la recuperación de los ecosistemas andinos y subandinos ubicados en la ZRN del AP” se identificó y valoró como primordial para la medición del cumplimiento de las metas de la estrategia REP, por ello su peso relativo como uno de los criterios más importante dentro del principio (10%) sin embargo, su calificación fue 0 (cero).

Este criterio utiliza la palabra “recuperación” en el sentido estricto que se utiliza en la estrategia REP, es decir, llevar un ecosistema degradado a una condición en donde se vuelva a contar con las condiciones mínimas al menos para la producción (agricultura). De este

modo, se diferencia del criterio 5 *“La estrategia REP permite la rehabilitación de los ecosistemas andinos y subandinos ubicados en la ZRN del AP”*, en donde se maneja el término “rehabilitación” para denotar que el ecosistema ya se ha recuperado y comienza a recobrar funcionalidad en el aspecto ecológico (conservación).

Las calificaciones de 0 (cero) para estos indicadores se dieron principalmente por la falta de una comparación en los cambios en la cobertura vegetal desde el inicio de la aplicación de la estrategia y a que no existe una tipificación de la distribución de las presiones en el territorio. Es decir, se sabe que es importante medirlo, el equipo sabe cómo hacerlo, pero en este momento inicial de la aplicación de los indicadores no se ha reunido la información suficiente.

Para el criterio 6 *“Los tratamientos de restauración implementados en las áreas liberadas utilizan exclusivamente especies nativas de vegetación”* se obtuvo un cinco (5) como calificación. Este es uno de los aspectos que mejor se vienen desarrollando en las implementaciones de campo, donde se maneja muy bien la concepción de regeneración en un área protegida, de allí que se maneje solo vegetación local. Cabe resaltar que dentro del vivero se encuentran también especies no nativas, pero que son utilizadas para estrategias como zona de amortiguación y sistemas sostenibles para la conservación.

El criterio 7 *“La estrategia REP permite disminuir las principales presiones de las ZRN”* es el segundo criterio del principio 1 que tiene una calificación de 0 (cero).

El criterio 8 *“En el marco de la estrategia REP se adelantan acciones de investigación y monitoreo sobre áreas y procesos prioritarios”* fue el que tuvo el menor peso relativo dentro de este principio (8%) debido a que no responde a una acción de conservación en campo, sin embargo, no se desconoce la importancia de articular acciones de investigación y monitoreo para realizar los mejores tratamientos, selección de especies y verificar resultados.

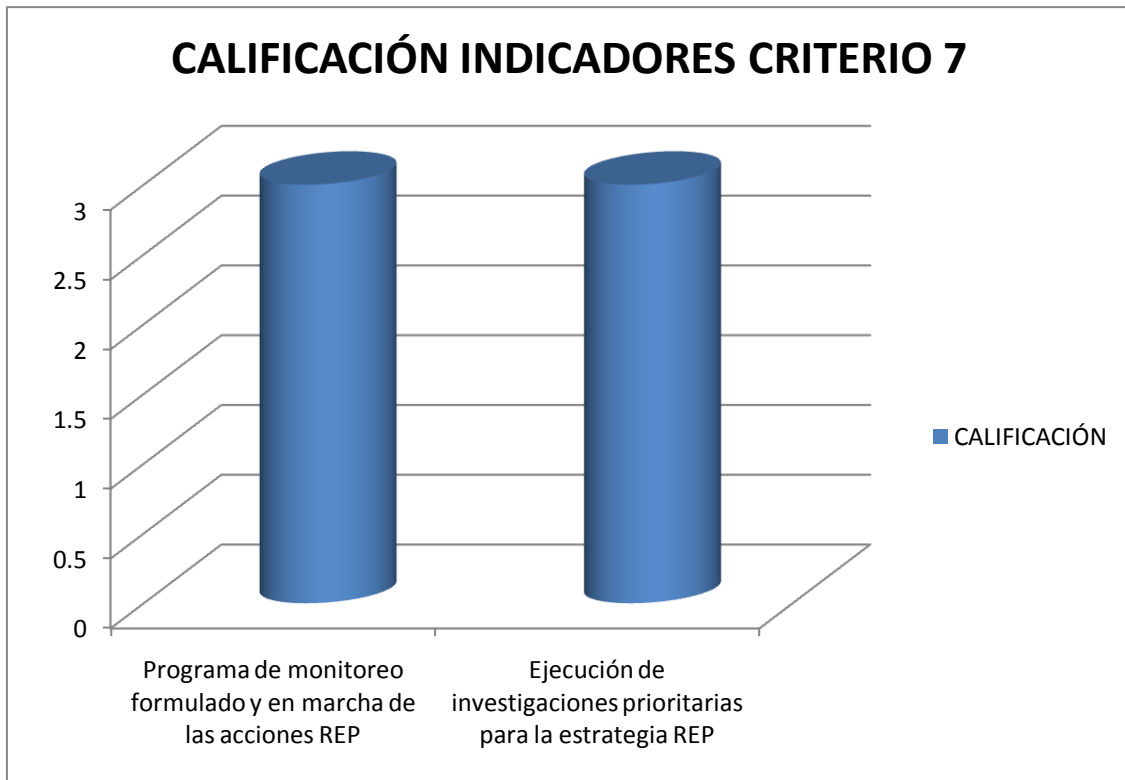


Figura 14. Indicadores criterio 7.

Es claro que una de las dificultades para la calificación inicial de los indicadores correspondientes al principio 1 es la no existencia de comparaciones multitemporales en los últimos 5 años de las coberturas vegetales, pues así, aún sabiendo que es importante su medición, no se pueden establecer con certeza los cambios ocurridos.

Así mismo, es importante espacializar las presiones sobre el bosque en la ZRN, y cruzarlas con esos cambios identificados a través del tiempo en las coberturas naturales.

Se identificó como prioritario el contar con documentos técnicos para la determinación de áreas para restauración a partir de criterios como alteración y conectividad, de los cuales solo se tienen componentes separados en los diferentes proyectos que se han redactado, pero no un documento consolidado que facilite las pautas para la realización de esta actividad.

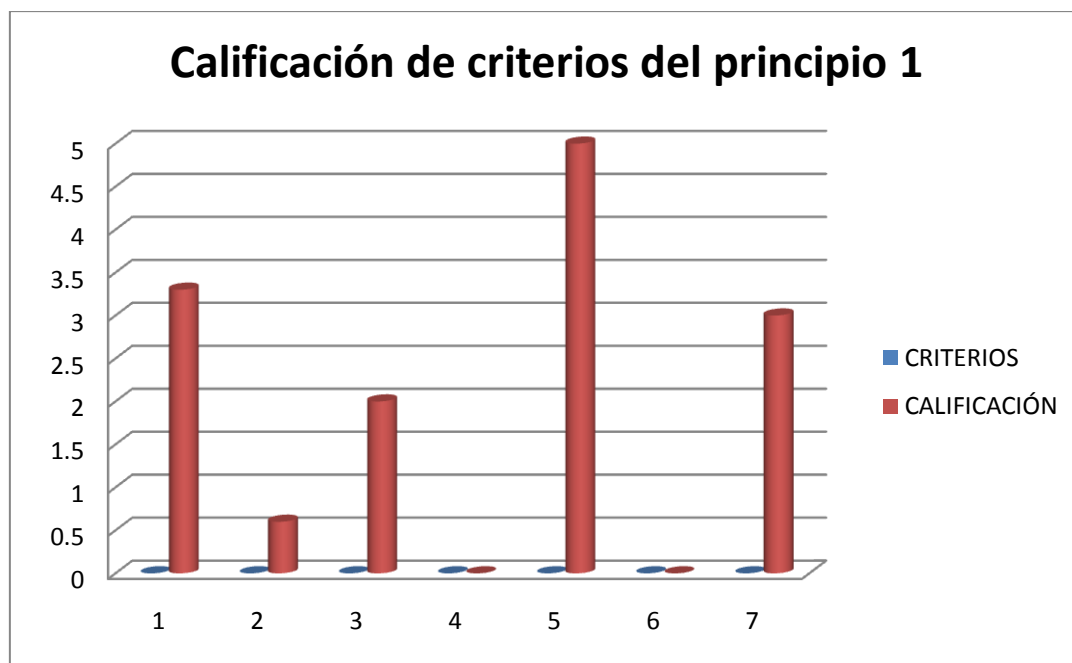


Figura 15. Criterios calificación criterios principio 1.

4.5.2 Calificación principio 2

El principio 2 *“Las actividades de restauración ecológica en el PNN estimulan la gestión participativa de la conservación y aportan elementos sociales, culturales, organizativos y de gobernanza para resolver el problema de ocupación y tenencia al interior del AP”*, tiene un peso relativo del 25% y está compuesto por 2 criterios y 5 indicadores.

La calificación que recibió fue de 1.95, no aceptable, lo mismo que sucedió con el principio 1.

El octavo criterio del conjunto de PC&I, que corresponde al primero del segundo principio, es *“La REP estimula la participación y capacitación comunitaria en el desarrollo de acciones de campo y planeación de actividades”*. Sobre este aspecto la calificación fue positiva, 3.5, puesto que para el primer indicador, se han desarrollado en los últimos 4 años 46 eventos de capacitación, talleres y giras con los participantes. En la escala de calificación de este indicador se calificó como óptimo (5) el realizar un evento por mes, es decir 12 al año, de allí la calificación de 4. El segundo indicador de este criterio que es el número de

predios participantes en el proceso tuvo una calificación de 3, pues más del 50% se encuentran contemplados en la estrategia y ubicados dentro de la ZRN (Cuadro 10).

Cuadro 10. Calificación parámetros principio 2

PRINCIPIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR	CALIFICACIÓN
P2	1.95	C8	3.5	I14	4
				I15	3
		C9	0.4	I16	2
				I17	0
				I18	0

Con respecto al criterio 9 (segundo del principio 2) *“Las actividades de saneamiento predial se desarrollan paralelamente con las acciones de REP”*, se tuvo una calificación de 0.4, debido a que dos de sus tres criterios fueron calificados con 0 (cero). En el caso del estudio predial (indicador 14) si bien es cierto que para el parque se ha realizado en dos oportunidades, también es claro que los resultados no son suficientemente específicos como para saber con certeza el estado legal (o ilegal) de tenencia de la tierra, al menos en la ZRN, y con ello se dificulta la aplicación de la metodología REP.

Otra debilidad identificada en el componente de saneamiento predial es que no se ha avanzado en acuerdos interinstitucionales para la relocalización de las familias campesinas de la ZRN (indicador 17, calificación 0). Es bien conocido el déficit presupuestal de Parques Nacionales De Colombia para la adquisición de predios, por lo tanto el no avanzar en la formulación de acuerdos en este sentido puede estancar el cumplimiento de los objetivos de la estrategia REP, pues gran parte de la disminución de las presiones sobre los ecosistemas y recursos del AP dependen del saneamiento en los diferentes sectores.

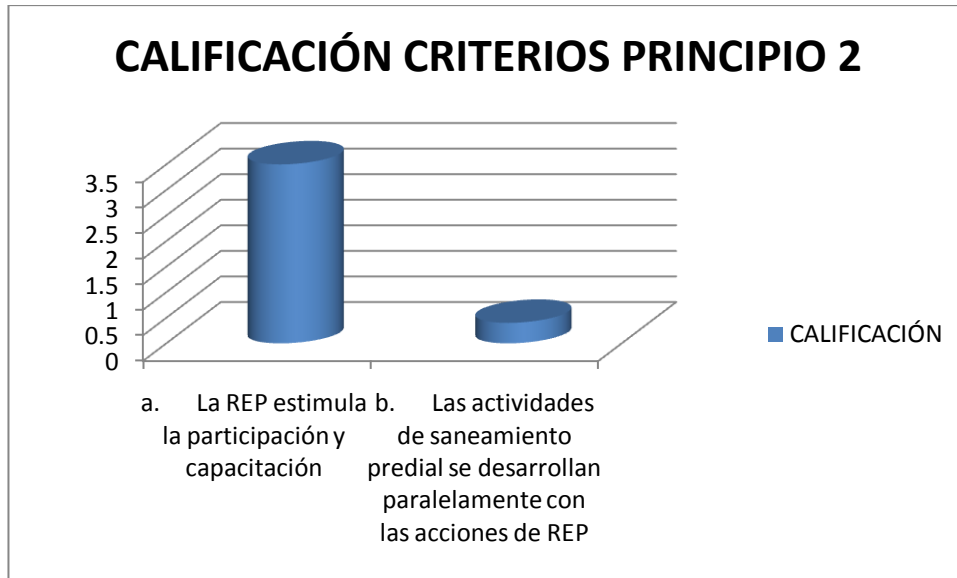


Figura 16. Calificación criterios principio 2.

4.5.3 Calificación principio 3

El principio 3 “El PNNO y PNN se ven fortalecidos institucionalmente a través de la acción interdisciplinaria e interinstitucional de la estrategia REP” fue el que obtuvo la calificación más alta (3.6), demostrando que el aspecto institucional ha sido en el que más se ha avanzado sobre el marco de la estrategia REP (cuadro 11), demostrando articulación con todos los subprogramas del área protegida (Régimen Especial de manejo, riesgos naturales, riesgos y gobernabilidad, zonas de influencia, regulación, investigación y monitoreo, fortalecimiento, planeación interna, posicionamiento), articulación con otras instituciones para el desarrollo de la estrategia (especialmente para el desarrollo de actividades con las comunidades), coherencia con los objetivos de conservación y ante todo, una continuidad dada por la existencia de proyectos ininterrumpidos hasta la fecha de hoy (2011).

Cuadro 11. Calificación parámetros principio 3.

PRINCIPIO	CALIFICACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR	CALIFICACIÓN
P3	3.6	C10	5	I19	5
		C11	4	I20	4
		C12	5	I21	5
		C13	4	I22	4
		C14	0	I23	0

A pesar del buen desempeño de los indicadores y criterios de este principio, es importante resaltar una falencia muy importante, como lo es la falta de objetivos concertados por parte de los funcionarios de planta con respecto a la estrategia REP.

Hasta el momento, diferentes fuentes de financiación han permitido la participación de contratistas con diversos perfiles, sin embargo, deben ser los funcionarios quienes conozcan y documenten de alguna manera todo el proceso y participen del diseño metodológico, pues serán los orientadores de las personas que continúen con el desarrollo de la estrategia.

4.5.4 Resultados consolidados

A partir de los datos obtenidos se consolidó un cuadro con todos los resultados, incluyendo las ponderaciones que dan origen posteriormente a los gráficos de sostenibilidad. (Cuadro 12)

PRINCIPIOS	CALIFICACIÓN	PESO	CRITERIOS	CALIFICACIÓN	PESO	INDICADORES	CALIFICACIÓN	PESO
P1	1.5	60%	C1	3.3	12%	I1	3.5	60%
						I2	3	40%
			C2	0.6	14%	I3	2	30%
						I4	0	70%
			C3	1	18%	I5	2	50%
						I6	0	50%
			C4	0	10%	I7	0	50%
			C5	0	10%	I8	0	50%
			C6	5	12%	I9	5	100%
			C7	0	16%	I10	0	70%
						I11	0	30%
C8	3	8%	I12	3	50%			
			I13	3	50%			
P2	1.95	25%	C9	3.5	50%	I14	4	50%
						I15	3	50%
			C10	0.4	50%	I16	2	20%
						I17	0	30%
						I18	0	50%
P3	3.6	15%	C11	5	20%	I19	5	100%
			C12	4	20%	I20	4	100%
			C13	5	20%	I21	5	100%
			C14	4	20%	I22	4	100%
			C15	0	20%	I23	0	100%

Para el conjunto de 41 parámetros se determinó que la mayoría de ellos estaban debajo de la calificación aceptable (cuadro 12)

Cuadro 12. Parámetros en rangos críticos

Parámetros	Calificación superior a 3	%	Calificación inferior a 3	%	Calificación promedio superior a 3	Calificación promedio inferior a 3
41	20	48.8	21	51.2	3.95	0.5

Si bien no es adecuado realizar un promedio de calificaciones de este tipo ya que cada parámetro tiene un peso relativo, además no se deben combinar principios con criterios e indicadores, se hizo el cálculo solo para llegar a que las calificaciones superiores a 3 tienen un promedio de 3.95, pero son solo el correspondiente al 48.8% de los parámetros, mientras que el 51.2% restante tuvo un promedio de 0.5, que es demasiado bajo, lo que indica que aún hace falta mucha información para calificar parámetros sobre todo del componente ambiental, lo que tiene como contrapeso una gestión institucional muy bien desarrollada.

4.6 Gráficos de sostenibilidad

Una representación gráfica es un excelente elemento de comparación entre principios, criterios, e incluso indicadores, pues detalla de manera clara cuales son las debilidades y fortalezas encontradas, para este caso, en el conjunto de PC&I. Según la recomendación de Masera et.al (1999) se realizaron gráficos de sostenibilidad para el conjunto de PC&I utilizando la medida máxima de calificación (5) como referente para ver el comportamiento de cada uno de los parámetros, y hacer la comparación visual de ellos.

4.6.1 Principios

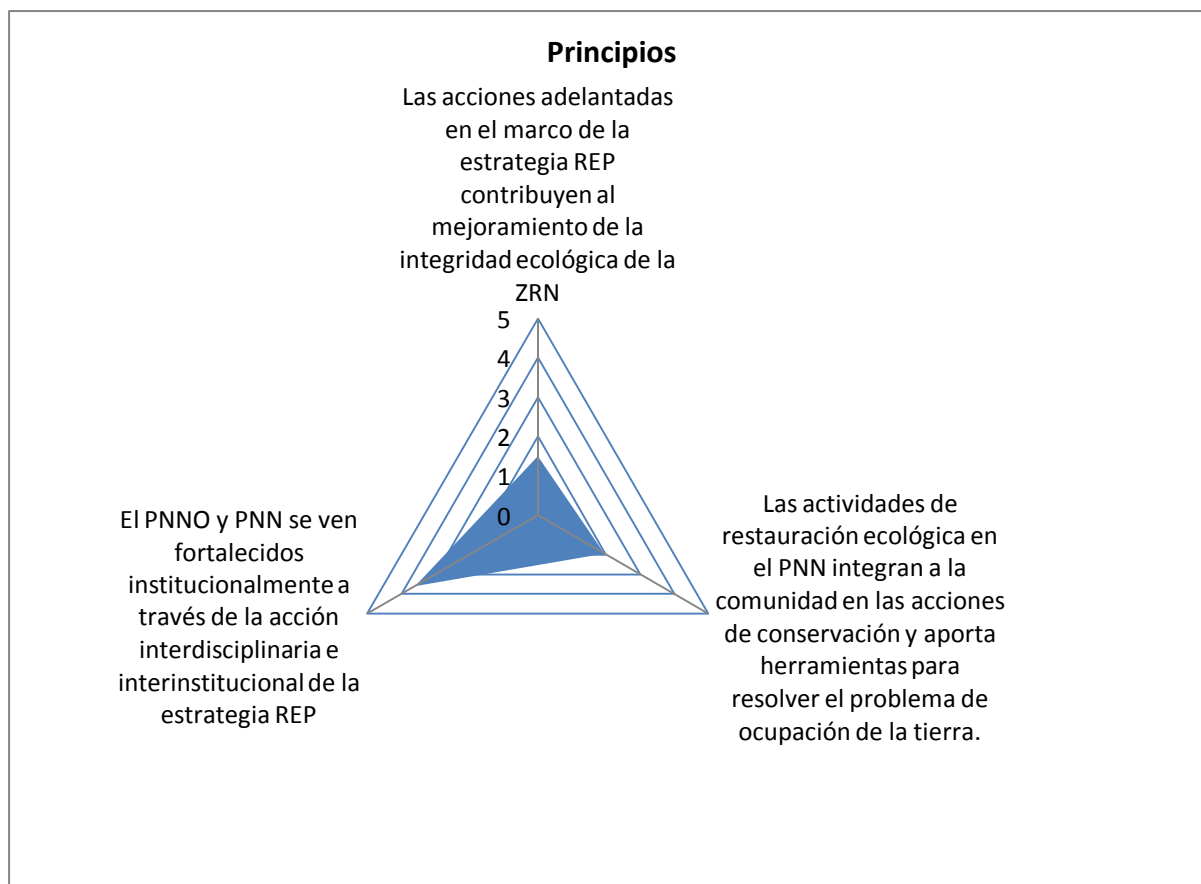


Figura 17. Gráfico de sostenibilidad por principios

Se puede determinar claramente la asimetría entre las calificaciones de los principios, viendo como el componente ambiental y socio-económico están con las calificaciones más bajas, mientras la tendencia a la sostenibilidad se da con el desempeño positivo del principio institucional

4.6.2 Criterios

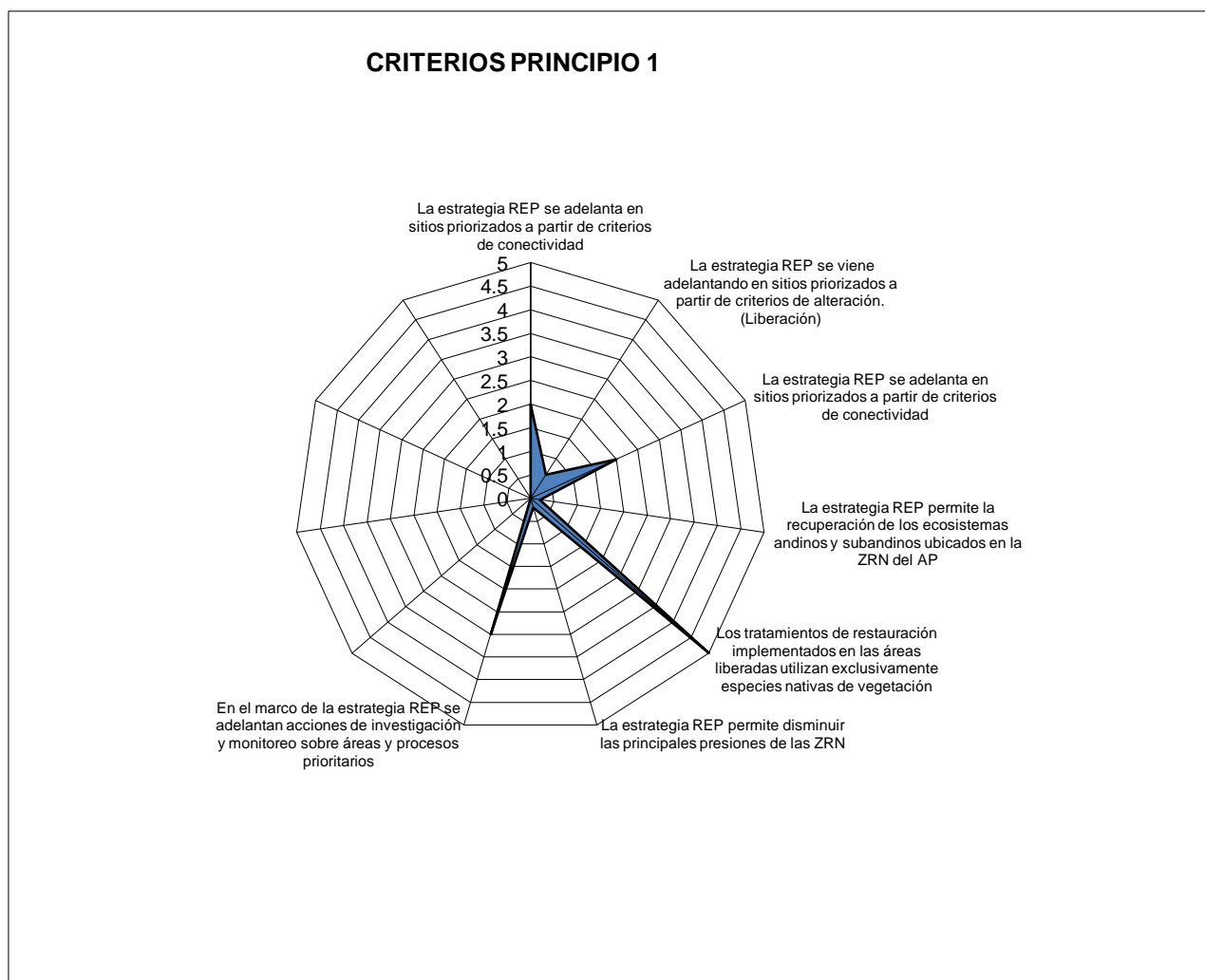
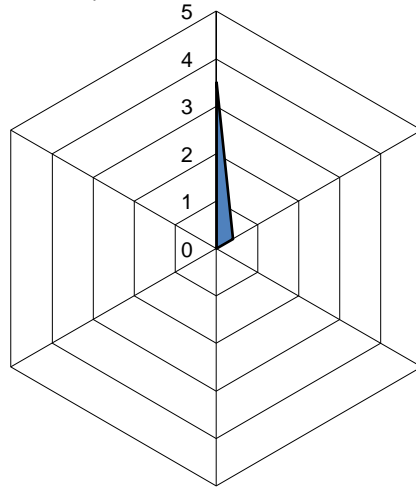


Figura 18. Representación gráfica de los indicadores del principio 1.

CRITERIOS PRINCIPIO 2

La REP estimula la participación y capacitación comunitaria en el desarrollo de acciones de campo y planeación de actividades



Las actividades de saneamiento predial se desarrollan paralelamente con las acciones de REP

Figura 19. Gráfico de sostenibilidad de los indicadores del principio 2.

CRITERIOS PRINCIPIO 3

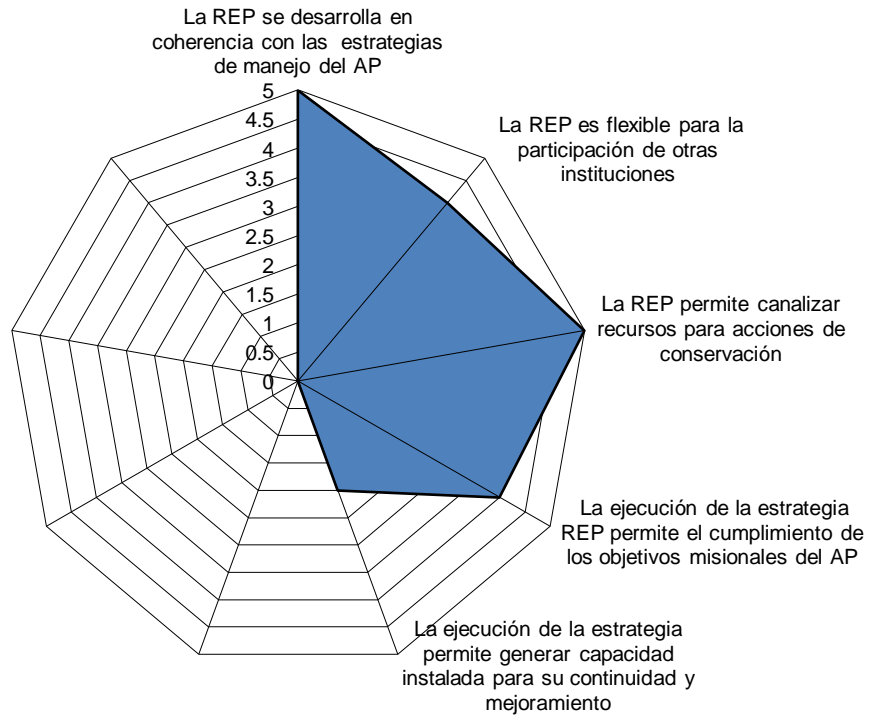


Figura 20. Gráfico sostenibilidad de los indicadores principio 3.

4.7 Propuesta de monitoreo y verificadores

Como ya se ha mostrado en apartados anteriores, una de las cualidades por la que fueron escogidos los indicadores es por la posibilidad del equipo de trabajo del parque de realizar monitoreo sobre ellos.

A partir de eso se hizo una propuesta de verificadores, y la temporalidad con que debían ser revisados (cuadro 13).

Cuadro 13. Propuesta de verificadores y temporalidad del monitoreo.

INDICADORES P1	VERIFICADOR	TEMPORALIDAD DEL MONITOREO
1. % de áreas liberadas dentro de la ZRN	Informe de medición en campo de las áreas liberadas (GPS) e identificación en Informes de reporte	Anual
2. % de la ZRN bajo la estrategia REP	Documento con establecimiento de límites claros de los predios, cartografía predial sobre las ZRN. Informes de reporte	Anual
3. Existencia de criterios de priorización	Documento técnico	Cada vez que se inicie un nuevo proyecto REP
4. % de área liberada alterada en las ZRN	Documento estableciendo límites de proceso de alteración, cartografía e informes de reporte.	Anual

5. Existencia de criterios de priorización	Documento	Cada vez que se inicie un nuevo proyecto REP
6. Nivel de conectividad de áreas liberadas	Documento técnico de conectividades del AP, cartografía e informes de reporte. Mediciones de campo de recomposición de áreas liberadas.	Annual
7. % de área liberada de presiones de la ZRN (Ganadería y tala)	Mediciones de campo de cambios en los predios de la ZRN	Annual
8. Aumento de coberturas naturales en la ZRN	Mediciones de campo de cambios en los predios de la ZRN. Análisis de fotografías aéreas	Cada 3 años
9. % de especies nativas utilizadas en los tratamientos	Listas de especies, inventario de vivero, informes sobre los tratamientos adelantados en campo.	Mensual
10. Cambio en el área de frontera agropecuaria en la ZRN	Documento estableciendo límites de frontera agropecuaria, cartografía e informes de reporte. Mediciones de campo de cambios en los predios de la ZRN. Análisis de fotografías	Annual

	aéreas	
11. Disminución en el consumo de leña del bosque nativo por parte de las familias localizadas en la ZRN	Documento de cuantificación de consumo de leña en la ZRN, encuestas comparativas en el tiempo.	Anual
12. Programa de monitoreo formulado y en marcha de las acciones REP	Documento técnico	Revisión anual del documento
13. Ejecución de investigaciones prioritarias para la estrategia REP	Documento de investigaciones prioritarias y actas de seguimiento.	Revisión anual del documento

INDICADORES P2	VERIFICADOR	TEMPORALIDAD DEL MONITOREO
# eventos (talleres y giras) en el desarrollo de la estrategia	Actas	Mensual
# de familias/predio participantes en el proceso	# acuerdos, actas	Mensual
Estudio jurídico de predios	Estudio oficializado de predios dentro del parque	Revisión anual de la validez jurídica y técnica del estudio de predios del AP
Acuerdos institucionales para el saneamiento	# de acuerdos, documento de seguimiento	Revisión anual
% de predios saneados en la ZRN	# de predios, documento de seguimiento al saneamiento, informes jurídicos	Annual

INDICADORES P3	VERIFICADOR	TEMPORALIDAD DEL MONITOREO
Cantidad de las estrategias con que se articula	Documento anual de planeación anual del AP, banco de proyectos.	Anual
# de instituciones que han apoyado acciones REP	Actas y documentos de acuerdo, informes de seguimiento	Anual
# de proyectos formulados y financiados de REP	Documento anual de planeación anual del AP, banco de proyectos.	Anual
# de objetivos de conservación a los cuales contribuye la REP	Plan de manejo, proyecto REP formulado para el año correspondiente.	Anual
% de funcionarios con objetivos concertados de apoyo a la estrategia REP	Objetivos concertados de los funcionarios en relación con la estrategia REP planteados en un documento de apoyo donde se especifique el alcance de cada objetivo	Anual

4.8 Análisis económico

La cuantificación de los aportes económicos específicos para la estrategia REP no es fácil de realizar, puesto que se han otorgado recursos de varios proyectos a lo largo del tiempo (2006-2011) y debido también a la operatividad propia del parque, en donde por cuestiones de distancias, desplazamientos y dificultad de acceso, todos los equipos de las diferentes estrategias deben compartir algunos recursos como son vehículos (y por consiguiente combustible, mantenimiento, etc), materiales de papelería, dotación de campo, mulares para el desplazamiento de materiales, alimentación y hospedaje principalmente.

El proceso de aplicación de la Estrategia de Restauración en el PNN Las Orquídeas tiene su inicio desde finales del año 2006, con la ejecución del Proyecto GEF financiado a través de los recursos de Patrimonio Natural, los cuales fueron donación del Banco Mundial. Y en la actualidad se está trabajando el proyecto con los recursos finales del Proyecto GEF que va hasta Julio de esta vigencia (2011), y adicionalmente con los recursos aportados desde Gobierno Nacional para dar continuidad a la estrategia.

Para financiar la estrategia se han tenido tres entes financiadores:

Patrimonio Natural – Proyecto GEF: A partir de Septiembre de 2.006 y hasta Julio de 2.011

Gobierno Nacional: En el transcurso de estos años ha financiado de manera indirecta con recursos para la operatividad del Proyecto: Combustibles, materiales; y adicionalmente con recursos para financiar pequeñas investigaciones en el marco del proyecto de Restauración, a lo largo de este periodo.

Fondo Nacional de Regalías: Quien aprobó en el año 2.009 el proyecto denominado “Restauración de los Ecosistemas de Bosque Andino y Subandino existentes al interior del PNN Las Orquídeas, Departamento de Antioquia”. Este proyecto se formuló en el marco de la implementación de la estrategia REP, pensando en una acción complementaria al proyecto que se ejecutaba con el Proyecto GEF, los predios seleccionados para este proyecto fueron diferentes a los que ya se estaban trabajando. Aunque el proyecto fue aprobado desde Abril de 2.009, luego de sortear los trámites administrativos y dado que era el primer proyecto del

Fondo Nacional de Regalías ejecutado por Parques Nacionales de Colombia, se realizó el proceso de contratación a finales de 2009 y las acciones en campo como tal iniciaron en el 2010. Ciñéndose a lo planteado en los proyectos oficialmente aprobados para el Parque Nacional bajo el subprograma de zonificación y usos (donde se incluye la estrategia REP), los montos y financiadores para cada año son los siguientes (cuadro 14):

Cuadro 14. Montos de implementación estrategia REP.

AÑO	FINANCIADOR	CANTIDAD EN PESOS COLOMBIANOS	CANTIDAD EN DÓLARES.¹
2007	Fondo Patrimonio Natural	75.800.000	40.319,2
2007	Gobierno Nacional	21.000.000	11.170,2
2008	Gobierno Nacional	2.000.000	1.063,8
2008	Fondo Patrimonio Natural	66.300.000	35.266
2009	Gobierno Nacional	4.500.000	2.393,6
2009	Fondo Patrimonio Natural	65.413.724	34.794,5
2010	Gobierno Nacional	9.500.000	5.053,2
2010	Fondo Patrimonio Natural	51.000.000	27.127,7
2010	Fondo Nacional de Regalías	104.600.000	55.638,3
2011	Fondo Patrimonio Natural	21.600.000	11.489,4
TOTAL		421.713.724	224.315,8

1. Tasa representativa del mercado a diciembre del año 2010. 1 dólar=1880 pesos colombianos.

Durante los últimos 5 años se ha dado financiación ininterrumpida al proyecto REP del área protegida, logrando un monto importante como es US\$ 224.325,8 teniendo en cuenta las deficiencias presupuestarias de las áreas protegidas en Colombia.

El año que ha contado con la mayor inversión ha sido el 2010 (US\$ 87.819,1) debido a la fortaleza que dio a la estrategia la financiación del Fondo Nacional de Regalías (FNR), y en el año 2011, según la información suministrada, la inversión cayó en un 87%, lo que puede suponer dificultades para continuar el monitoreo y la ejecución de lo que se hizo en el 2010 (cuadro 15).

Cuadro 15. Distribución de montos por año de la estrategia REP en el PNNOr.

AÑO	CANTIDAD EN PESOS COLOMBIANOS	CANTIDAD EN DÓLARES.¹
2007	96.800.000	51.489,4
2008	68.300.000	36.329,8
2009	69.913.724	37.188,2
2010	165.100.000	87.819,1
2011	21.600.000	11.489,4

El Fondo Patrimonio Natural ha sido el mayor aportante a la estrategia REP, con US\$148.997, gracias al proyecto que se ha ejecutado desde el 2006, con una duración de 5 años, es decir, termina en el 2011, y por el momento no es claro cómo se va a continuar la financiación de las acciones adelantadas en este periodo de tiempo (Cuadro 16 y figura 19).

Cuadro 16. Montos por financiador

FINANCIADOR	MONTO TOTAL EN PESOS	MONTO TOTAL EN DÓLARES
Gobierno Nacional	37.000.000	19.680,9
Fondo Patrimonio Natural	280.113.724	148.997
Fondo Nacional de Regalías	104.600.000	55.638,3

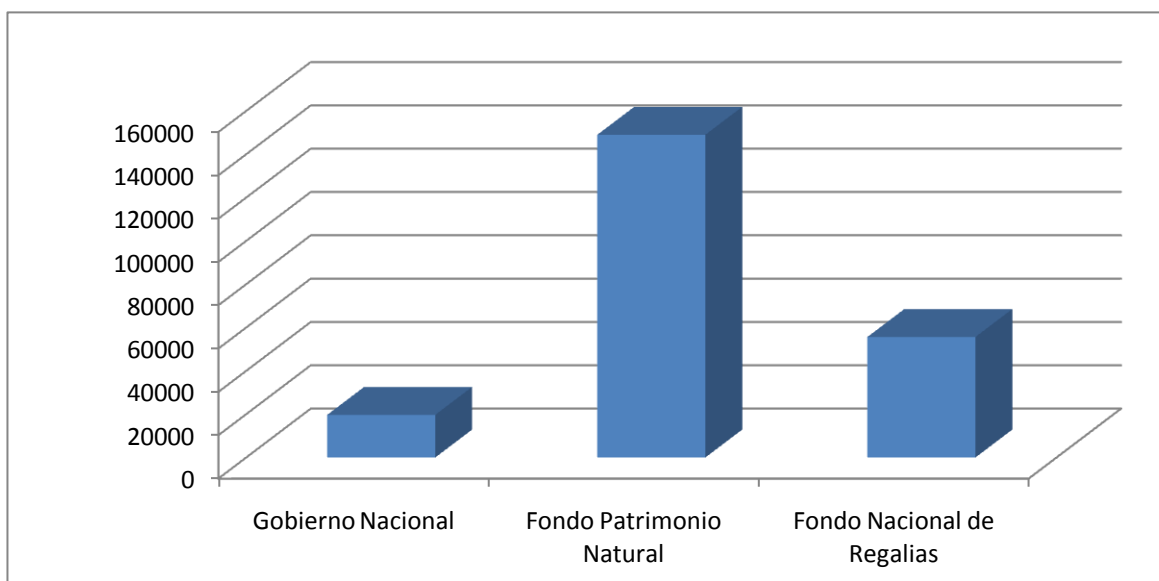


Figura 21. Distribución de inversión por financiador.

Por otro lado, es importante destacar que el inicio de la estrategia requirió el levantamiento de un diagnóstico de las áreas de trabajo, así como la formulación de los proyectos de REP, iniciar los contactos con la comunidad y otras actividades que requirieron

una participación importante de personal, lo cual se ve reflejado en los porcentajes invertidos en contratos y en insumos (Cuadro 17, figura 22).

Cuadro 17. Montos invertidos en contratos VS Insumos

MONTO INVERTIDO CONTRATOS PESOS	MONTO INVERTIDO CONTRATOS DÓLARES	MONTO INVERTIDO INSUMOS PESOS	MONTO INVERTIDO INSUMOS DÓLARES
318.060.000	169.180,9	103.653.724	55.135

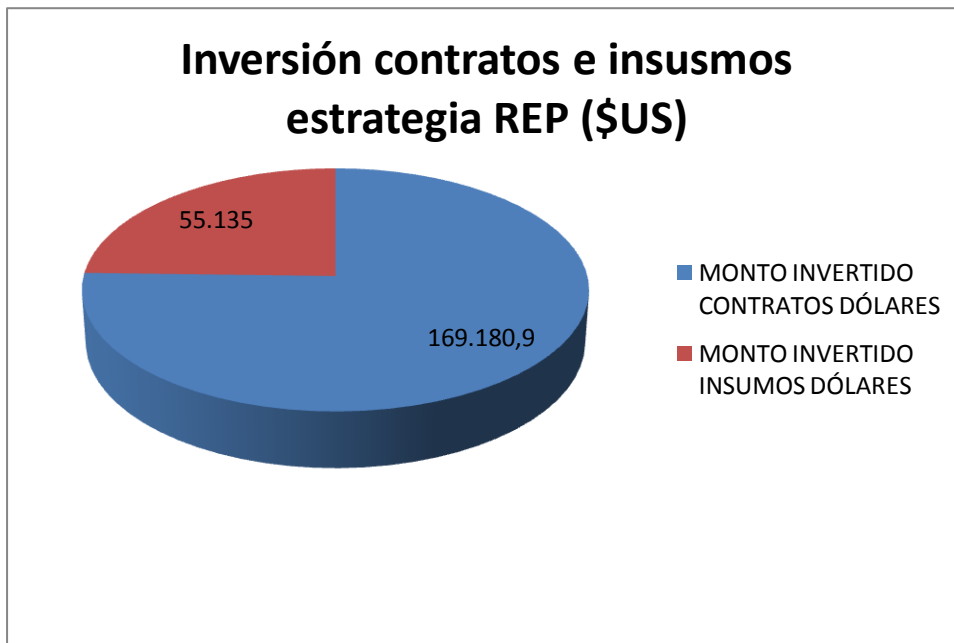


Figura 22. Destinación de contratos VS Insumos

A partir del trabajo realizado, debería empezar a invertirse la proporción, aumentando así el rubro de inversiones en campo, pues se creería que los proyectos no sufrirán mayores modificaciones y se debe acelerar su fase de ejecución.

4.9 Análisis cartográfico

Durante el desarrollo del trabajo se realizó una revisión de cartografía y un ajuste con colaboración de la Dirección Territorial Noroccidente, para estimar áreas estimadas de impacto y avance de la estrategia.

Para comenzar, hay que aclarar que según las precisiones cartográficas, el AP cuenta con 29.783ha, lo que para el patrón de las AP de carácter nacional en Colombia la ubica dentro de la categoría “media”.

Según los últimos análisis de transformación (Sarmiento 2007), el parque cuenta con un área natural (no transformada) de 25.166ha (84.5%), un área transformada de 2.114 ha (7.1%) y una extensión de vegetación secundaria de 2.503ha (8.4%), lo que indica niveles aceptables de conservación, más aún considerando su ubicación geográfica y las presiones a las que está sometido.

La zona de recuperación natural (ZRN) tiene 3752,9 has, que es donde se ubican las mayores presiones del AP, representadas en expansión de la frontera agropecuaria y extracción de madera para leña. Esta zona de recuperación natural corresponde al 12.6% del AP.

Sobre esta zona de recuperación natural se han ubicado los predios en donde se desarrolla la estrategia REP. Son 14 predios que suman un área de 1.435,9ha, sin embargo, la totalidad de los predios no está exclusivamente dentro de la ZRN, pues en ella se ubican apenas 882,7ha.

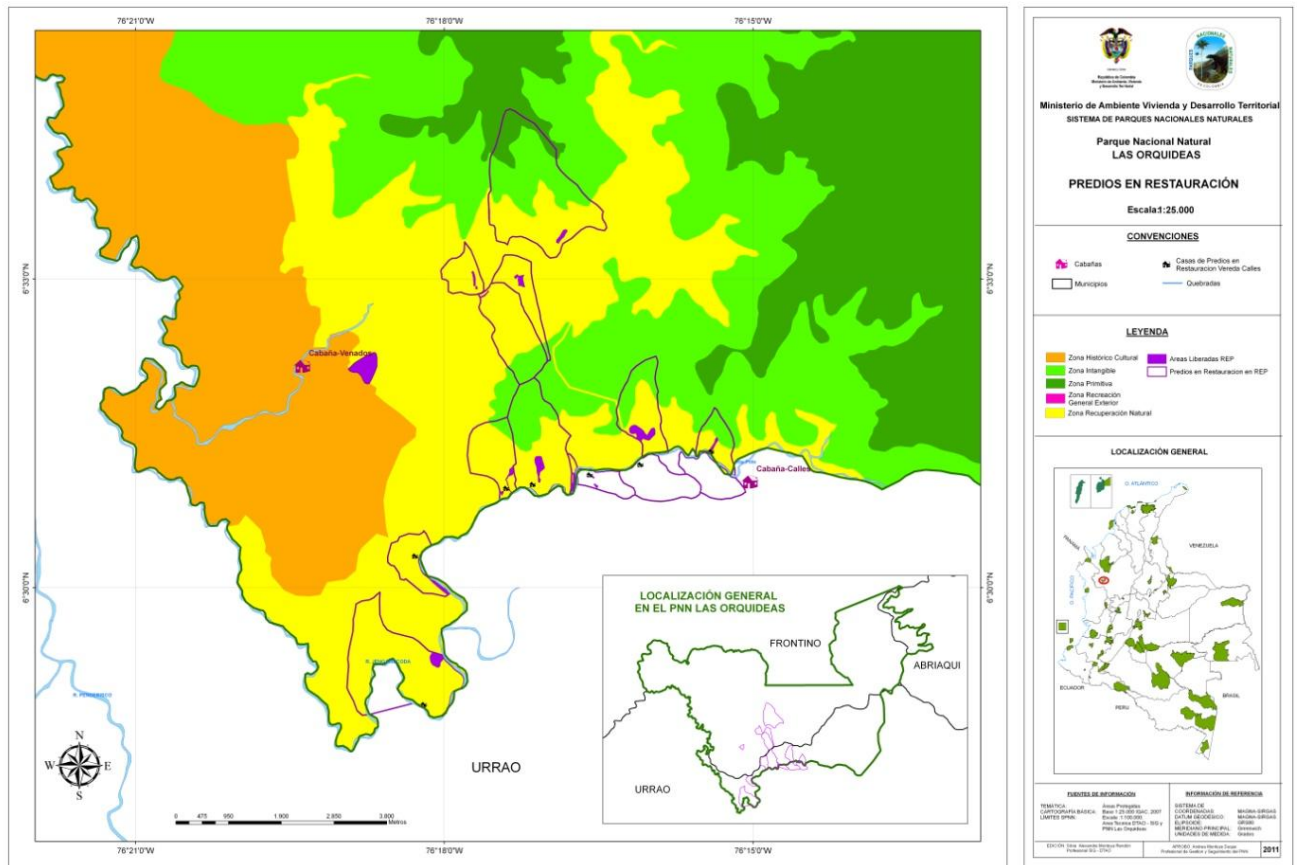


Figura 23. Predios REP distribuidos en la ZRN

Las áreas que se denominan en la estrategia “liberadas” es decir aquellas en las que se han realizado compromisos con las familias para disminuir las presiones ejercidas, ascienden a 44ha, de las cuales 43,6ha se ubican dentro de la ZRN.

Estas precisiones cartográficas deben aún ser ajustadas en campo, donde se debe medir la disminución de presiones y tipificar con mayor exactitud los sistemas de producción en cada predio, así como áreas en conservación y en regeneración natural.

4.10 Objetivos logrados en el desarrollo de la estrategia

La aplicación de la estrategia REP en el PNN Las Orquídeas, ha sido ante todo, un camino de aprendizaje. Esto debido a que la aplicación de la misma se inició con la aparición de los primeros lineamientos nacionales de REP, por lo tanto en la planificación y en la acción se ha ido muy de la mano con las innovaciones y mudanzas que se han hecho desde el nivel central.

A pesar de ello, han sido casi 5 años de trabajo con diversos profesionales, técnicos, operarios, colaboradores, proyectos y condiciones, a través de los cuales se han tenido avances importantes, tanto en temas de REP activa como pasiva.

Así los principales avances pueden presentarse como:

- Propuesta metodológica diseñada con la Subdirección Técnica de La UPNN y el sector académico, para definir los lineamientos del proyecto de restauración ecológica, que incluya los indicadores ambientales (2007)

- Dos proyectos de REP planeados y ejecutados en las veredas Calles y Venados.

- Propuesta de programa de monitoreo para las acciones REP (2007).

- Proyectos de investigación adelantados en el tema de fauna y flora, articulados a las necesidades de información de la estrategia REP (2008).

- Comité ambiental de la vereda Calles con proyecto de mejoramiento ambiental formulado y gestionado en el marco el proceso de Restauración Ecológica Participativa (2008).

- Seis familias de los sectores priorizados (Calles y Venados) implementando acciones para restauración ecológica relacionadas con el control de tensionantes que afectan los VOC del PNN Las Orquídeas (2008).

- En el año 2010 se revisó la propuesta conceptual y metodológica del proceso de REP, se documentó documentada y se generaron indicadores de monitoreo biológico incorporados y líneas de investigación definidas y priorizadas.

-Se cuenta con una Estrategia participativa y de concertación del proceso de REP documentada y con perspectivas de intervención definidas a partir de la experiencia acumulada y del estudio de títulos elaborado (2010).

-Levantamiento de 3 viveros para apoyar las actividades de propagación vegetal y educación ambiental (2010).

-44 talleres, reuniones y giras de campo para socializar y desarrollar la estrategia con comunidades (2007-2010)

-44ha en total liberadas de tensionantes a través de procesos de concertación con ocupantes.

Los objetivos logrados y los avances en campo se deben ir verificando con el tiempo, para mantener la memoria y el registro de los verdaderos alcances que ha tenido la REP en el AP, tanto en su afectación a las comunidades humanas, así como en el logro de los objetivos de conservación.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La estrategia de restauración ecológica participativa que se viene adelantando en el PNN Las Orquídeas se encuentra en una fase de consolidación y ampliación después de haber pasado varios años por una fase de diagnóstico y caracterización.

Debido a ello, no se tiene toda la información necesaria para evaluar indicadores que demuestren los resultados de la estrategia, sobre todo en el aspecto ambiental (biodiversidad, conectividad, integridad ecológica, etc.), lo que debe propiciar la generación de unas bases de información más fuertes en este componente, articuladas a los programas de investigación y monitoreo del AP.

A partir de la implementación de la metodología de PC&I, queda claro que se deben desarrollar las bases de información necesarias para evaluar los indicadores correspondientes a cada principio. En este sentido, la propuesta de monitoreo existente para la estrategia REP se constituye en una herramienta valiosa, pero el levantamiento de información debe ser más riguroso y sistemático, con miras a identificar realmente los cambios en el tiempo de los parámetros evaluados.

Se estableció que en el marco de la estrategia REP se han venido desarrollando acciones a partir del cumplimiento de **metas de proyectos**, que responden algunas veces a orientaciones técnicas y/o políticas del financiador de turno, pero que a la hora de seleccionar criterios técnicos de evaluación, no se tienen los datos necesarios para hacer una calificación y no se tienen los insumos para realizarla.

Precisamente, y debido al tema de la financiación, ha habido cambios en los objetivos de los proyectos REP de un año a otro, lo que no ha permitido consolidar una continuidad técnica real (si bien financieramente existe).

En este sentido, es importante comenzar una revisión de los términos de referencia de los equipos contratados para evitar duplicidad de actividades, repetición de las mismas, y para no estancar las acciones en campo mientras se genera un nuevo proyecto por exigencia del financiador, cuando con una revisión de los anteriores y sus correspondientes ajustes, se podrían continuar las acciones.

Es necesario entonces, garantizar que algún o algunos funcionarios del AP conozcan en profundidad el desarrollo de la REP para que sirvan como hilos conductores de los equipos de trabajo y los proyectos que ocurran en el marco de la estrategia. Un funcionario al tanto del tema, garantiza continuidad, memoria del proyecto, un mejor direccionamiento de los contratistas y una relación más fluida con la comunidad ante los cambios eventuales del personal contratado.

Aún no se cuenta con información de imágenes satelitales o fotografías aéreas para medir los impactos en campo de la estrategia. Es decir, aún no se puede medir una afectación a escala del paisaje, lo cual es fundamental para medir el impacto de las acciones en campo.

Se tiene muchos más elementos para evaluar la estrategia desde componentes sociales y participativos, lo cual es bueno para medir la aplicación de la política de participación social de Parques Nacionales, más es lamentable a la hora de evaluar el logro de objetivos de conservación y el aporte a la integridad ecológica en las áreas de trabajo.

Se tiene q mantener cartografía actualizada y hacer revisiones por lo menos cada 5 años de métricas del paisaje.

Con respecto al tema económico, después de casi 5 años y pasada la etapa del diagnóstico el mayor porcentaje de las inversiones debería hacerse en insumos y acciones de campo, más que en contrataciones, para consolidar procesos de recuperación y rehabilitación en el territorio.

La falta de acuerdos interinstitucionales para la reubicación de los ocupantes del área protegida demuestra que es complejo realizar acciones al respecto solo por parte de Parques Nacionales de Colombia, y debe enfatizarse el trabajo con alcaldías, gobernaciones y entes territoriales con injerencia en esta temática.

La aplicación de la estrategia REP es compleja desde las orientaciones jurídicas, pues por un lado está el marco normativo propio de las AP que conlleva a realizar todas las acciones necesarias de conservación para el logro de los objetivos misionales, pero por otro lado hay un problema de ocupación de la tierra y financiero que genera casos específicos y especiales de manejo sobre cada uno de los ocupantes. Este problema solo se puede

empezar a resolver con un estudio claro, completo y actualizado de predios, apoyado por una estrategia de compras y trabajo comunitario apoyado desde todos los niveles de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, G. I. 2003. Selvas sin ley. Conflicto, drogas y globalización de la deforestación de Colombia. En: Cárdenas, M. y M. Rodríguez (Eds.). Guerra, sociedad y medio ambiente. Foro Nacional Ambiental. Bogotá, Colombia.

Armenteras, D., G. Rudas, N. Rodriguez, S. Sua y M. Romero. 2006. Ecological Indicators 6: 353–368.

Artículo 327, Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. Código de los recursos naturales, República de Colombia.

Artículo 328, Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. Código de los recursos naturales, República de Colombia.

Beltrán, M. 2007. Antioquia, características geográficas. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Medellín, Colombia. 318p.

Bennett, A. 2004. Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. San José, Costa Rica. 278p.

Brown, S. y A. E. Lugo. 1994. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining. Restoration Ecology 2(2): 97-111.

Camargo, G. 2007. Guía Técnica para proyectos piloto de Restauración Ecológica Participativa. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Colombia. 80 p.

CNR (Contraloría general de la república de Colombia). 2007. La gestión de las áreas naturales

protegidas en Colombia. Estado de los recursos naturales y del ambiente. Colombia. 65 p.

DANE (Departamento nacional de estadística). 2005. Censo de la República de Colombia.

Decreto 216 del 3 de Febrero de 2003. Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica

del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.

Diggelen, R van., A.P. Grootjans y J.A. Harris. 2001. Ecological Restoration: State of the Art or State of the Science? *Restoration Ecology* 9(2): 115-118.

Dudley, N. (Editor). 2008. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. IUCN.

Escudero, A. , Herrera, J., Loidi, J., Olano, J.M. , Laskurain, N.A. 2001. Reconstrucción de la sucesión secundaria de un abedular-hayedo en el Parque Natural de Urkiola (Bizkaia) mediante dendrocronología. *Lazaroa* 22: 59-66. Reconstrucción de la sucesión secundaria de un abedular-hayedo en el Parque Natural de Urkiola (Bizkaia) mediante dendrocronología.

Fandiño, M. y W. van Wyngaarden. 2005. Prioridades de conservación biológica para Colombia. Grupo Arco, Bogotá. 188p.

Gras, M.J., Bonet, A., Echevarría, J.L. 2003. Bases para la conservación y restauración ecológica de humedales: diagnóstico de la acumulación de perdigones de plomo procedente de actividades cinegéticas en el Parque Natural del Hondo (Alicante). En "Conservación, Explotación y Comercialización de los Espacios Cinegéticos", CEDER (Centro de Desarrollo Rural Campiña Sur), Azuaga, Badajoz.

Fuentes, A.M. 2008. Documento resumen de avance de la estrategia de restauración ecológica

Participativa. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. 15 p.

FSC (Forest Stewardship Council). 1996. Principles and Criteria for Forest Stewardship (en línea).

Consultado el 4 de octubre 2008. Disponible en:

http://www.fscus.org/images/documents/FSC_Principles_Criteria.pdf.

Herrera 2007. Recomendaciones a las áreas priorizadas de la dirección territorial noroccidente (PNN Tatamá, PNN Las Orquídeas, PNN Selva de Florencia) sobre los procesos y formulación de proyectos de restauración ecológica participativa. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá, Colombia. 53p.

Holl, K y Howarth, R. B. 2000. Paying for Restoration. *Restoration Ecology* 8(3):260-267.

IAVH (Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt). 2004. Mapa de ecosistemas andinos de Colombia (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado oct 8, 2008. Disponible en

<http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=1111&url=http://www.humboldt.org.co/unisig/ecosistemas/andes/>

_____. 2006. La mayor concentración de población colombiana se da en la región andina (en línea).

Bogotá, Colombia. Consultado oct 8, 2008. Disponible en

<http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=1111&url=http://andes.humboldt.org.co>

.org.co

INBio. 2006. La labor de Costa Rica con respecto al Artículo 8 de la Convención sobre la Diversidad Biológica (en línea). Consultado mayo 8, 2011. Disponible en

http://www.inbio.ac.cr/estrategia/Informe1/labor_art8_a5.htm

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 1992. IV congreso mundial de áreas protegidas. Caracas, Venezuela. 140 p.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2005. WCPA strategic plan 2005-2012. Glenn, Switzerland. 32 p.

Jiménez, D. 2007. Formulación propuesta preliminar plan piloto de restauración ecológica, Parque Nacional Natural Las Orquídeas. Medellín, Antioquia. 85p.

Jordan III, M. E. Gilpin y J. D. Aber. 1987. Restoration ecology: ecological restoration as a technique for basic research. pp. 3-21. En: Jordan III, W. R., M. Gilpin & J. Aber (Eds.). Restoration Ecology. A Synthetic Approach to Ecological Research. Cambridge University Press.

Lammerts van Bueren, E; Blom, EM. 1997. Hierarchical Framework for the formulation of Sustainable forest management standards. Principles criteria indicators. Wageningen, NL, The Tropenbos Foundation. 82 p.

Masera, O; Astier, M; López, R. 1999. Sostenibilidad y manejo de recursos naturales; el marco de Evaluación MESMIS. México, MX, Mundi Pesa, GIRA, UNAM. 109 p.

Meli, P. 2003. Restauración ecológica de Bosques tropicales: veinte años en investigación académica. Interciencia. 28(10): 581-589.

Mendoza, GA; Macoun, P; Prabhu, R; Sukadri, D; Purnomo, H; Hartanto, H; Mendoza, GA. 1999. Guidelines for Applying Multi-criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. Bogor, ID, CIFOR. Criteria and indicators Toolbox series 9. 85 p

Morán, M. J.J, Campos y B. Louman (eds). 2006. Uso de principios, criterios e indicadores para

monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Departamento de Recursos Naturales y Ambiente. Turrialba, Costa Rica. 79 p.

Phillips, A. 2003. Reflections on the Vth IUCN World Parks Congress, Durban, September 2003. Parks magazine 14(2): 10-12.

Pokorny, B; Sabogal, C; de Camino, R. 2001. Metodologías para evaluar la aplicación de criterios e indicadores en el manejo forestal de bosques tropicales en América Latina. Revista Forestal Centroamericana 36:14-19.

Prabhu, R; Confer, CJP; Dudley, RG. 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management. Bogor, ID, CIFOR. Criteria and indicators Toolbox series 1.

PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica). 2004. Lineamientos de Comanejo de las Áreas Protegidas de Centroamérica. Guatemala, Guatemala. 33 p.

Rangel, O. 2004. Colombia diversidad biótica. CINDEC-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 375 p.

UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia). 2005. Plan básico de manejo 2005-2010, Parque Nacional Natural Las Orquídeas. Bogotá, Colombia.

UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia). 2008. ¿Qué es el sistema nacional de áreas protegidas? (En línea). Bogotá. Consultado Noviembre 5 2008. Disponible en <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.11>

UNAL (Universidad Nacional de Colombia). 2006. Evaluación de estrategias (en línea). Bogotá. Consultado 30 oct. 2008). Disponible en

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010014/Contenidos/Capitulo5/Pages/5.9/594_Ejecucion_estrategia.htm

Valdecantos, A., Cortina, J. , Vallejo, R. 1999. Organic and inorganic amendments for the restoration of Mediterranean degraded lands. En: MEDESERT'99: Synergies dans les processus de désertification en région méditerranéenne.

Vargas, O. 2006. Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. El caso de la reserva forestal municipal del municipio de Cogua, Cundinamarca. Grupo de restauración ecológica, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 296 p.

WSSD (World summit on sustainable development). 2002. Contributions to the Globalization of Sustainability. Johannesburg, Southafrica. 35 p.

WWF (World Wildlife Fund). 2003. Metodología para la evaluación y priorización rápidas del manejo de áreas protegidas RAPPAM. Washington. 48p.