

**HISTORIA DE LAS TRANSFORMACIONES
EN ECOSISTEMAS PARAMUNOS:
EL CASO DEL ÁREA DE TRASLAPE
DEL PARQUE NACIONAL NATURAL PURACÉ**

Mónica Patricia Valencia Rojas¹

Juan Pablo Martínez Idrobo²

Samir Carlos Joaquín Daza³

Apolinar Figueroa Casas⁴

Resumen

Los procesos de transformación del territorio vienen afectando drásticamente los ecosistemas de páramo en todo el país, especialmente cuando la frontera agrícola y pecuaria históricamente ha ejercido una presión importante sobre áreas de conservación como los parques nacionales naturales. Este trabajo devela las principales transformaciones sucedidas en una ventana de observación del PNN Puracé a causa de las acciones antrópicas y ocurrencia de eventos naturales; analizando el territorio en los últimos cincuenta años a través de herramientas como la historia ambiental, el análisis del discurso en torno a las percepciones de los actores involucrados y los estudios espaciotemporales del territorio para reconstruir y analizar los hitos ambientales que han determinado el cambio en este ecosistema. Se identificaron las transformaciones más representativas relacionadas con

1 Doctora en Ciencias Ambientales de la Universidad del Cauca, bióloga; investigadora asociada Grupo de Estudios Ambientales (GEA), Universidad del Cauca. Email: mpvalenciarojas@gmail.com

2 Candidato a doctor en Ciencias Ambientales de la Universidad del Cauca, biólogo; investigador asociado GEA, Universidad del Cauca. Email: juanpabmartinez@gmail.com

3 Candidato a doctor en Ciencias Ambientales de la Universidad del Cauca, biólogo; investigador asociado GEA, Universidad del Cauca. Email: scjoaqui@gmail.com

4 Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia, magíster en Ecología de la Universidad de Barcelona, licenciado en Biología. Profesor titular programa de Biología y director del GEA, Universidad del Cauca. Email: apolinarfigueroa@gmail.com

las dinámicas de fragmentación del paisaje, el cambio en el uso del terreno y las coberturas vegetales asociadas a prácticas económicas, culturales, de conservación y de procesos de transmisión del conocimiento y los saberes. El análisis espacial e histórico permitió identificar y explicar las diferentes variables que han favorecido la conservación de esta zona donde se observa la trayectoria histórica de un territorio conservado a moderadamente intervenido; el cual, gracias a su alta capacidad de resiliencia, y a las diferentes acciones de gestión ambiental de los actores, le han permitido mantener sus condiciones y funciones ecosistémicas.

Abstrac

The landscape transformation processes affecting the high Andean ecosystems around the country, especially when agriculture and livestock has historically exercised significant pressure on conservation areas such as National Parks. This work reveals the major changes occurred in an observation window of Puracé Park caused by anthropogenic actions and natural events; analyzing the territory in the last fifty years through tools such as environmental history, discourse analysis about the perceptions of stakeholders and the spatial studies of the territory to reconstruct and understand the environmental milestones that have determined the change in this ecosystem. The most representative transformations were identified, related to the dynamics of landscape fragmentation, changes in land use and vegetation cover, which was associated with cultural, economic and conservation practices join to the knowledge transfer processes. The spatial and historical analysis to identify and explain the different variables that have favored the conservation of this area through a historic transition from one territory intervened moderately to a conserved one; which thanks to its high resilience coupled with the different environmental management actions of the actors, have enabled it to maintain its conditions and ecosystem functions.

INTRODUCCIÓN

Los páramos cumplen funciones de soporte vital para la sociedad, a través de la prestación de bienes y servicios ecológicos principales, por lo cual son considerados como ecosistemas estratégicos al jugar un papel fundamental en el sostenimiento de procesos naturales, sociales, económicos, ecológicos o de otra índole. Pero más allá de ser considerados como un bioma, paralelamente son territorios sociales y culturalmente contruidos, pensados, interpretados y habitados desde hace varios siglos (González & Cárdenas, 1995; Molano, 1995; Castaño, 2002; Márquez, 2003; Rivera & Rodríguez, 2011; Cabrera & Ramirez, 2014). En donde, la presencia del hombre se remonta a ocupaciones temporales de indígenas en el período prehispánico, pero fundamentalmente fueron adoptados con carácter mítico y religioso, y como corredores de paso. Durante la conquista, fueron objeto de admiración, temor y dudas; pero ya en el siglo XVI surgen centros urbanos asociados a la producción agropecuaria en páramos (Díaz et al., 2005); y en el último siglo se ha evidenciado el desarrollo de actividades asociadas a los sectores productivo forestal y de infraestructura, agropecuario, minero extractivo, comercio y turismo, que están generando distintos procesos de cambio en los páramos y nuevos paisajes de la alta montaña (Cabrera & Ramirez, 2014).

En las áreas de páramo del país, 376.632 ha (13%) presentan conflictos de uso y 2'263.168 ha (78%) se encuentran con usos adecuados y sin conflictos. De estas, 57.763 ha (2%) presentan sobreutilización de sus suelos en las tierras en las cuales se hace un aprovechamiento intenso de los recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva y se reportan zonas quemadas de forma recurrente en 272.116 ha. De igual manera, existen conflictos en áreas de cuerpos de agua y pantanosas que abarcan cerca de 30.000 ha (1%), conflicto de tipo urbano en 27 ha y de tipo minero en 7 ha (Cabrera & Ramirez, 2014).

A estos conflictos ambientales se le suma la multiplicidad de autoridades en un territorio,

presentándose en Colombia 16 casos de sobreposición de los parques nacionales con resguardos indígenas. Lo cual implica para Bravo (ca. 2012), una sobreposición de *autoridades administrativas* frente a *autoridades políticas*, presentándose una superposición que incluye tanto las normativas sobre el territorio o componentes del mismo como las formas de autoridad; las autoridades administrativas de los parques naturales y corporaciones autónomas regionales reemplazan total o parcialmente las competencias de las autoridades indígenas en materia ambiental; competencias atribuidas a través de la constitución de 1991 (Cisneros & McBreen, 2010).

Un traslape que ha existido durante más de cinco décadas se presenta en la parte nororiental del Parque Nacional Natural Puracé (PNNP), condicionando las dinámicas de conservación y uso del territorio, en uno de los páramos reconocido por ser uno de los más conservados en la cordillera Central en Colombia según Arellano y Rangel (2008), presentando dinámicas de cambio que han transitado a través de diferentes estados de conservación, intervención y recuperación. En este sentido, es importante plantear que la sostenibilidad es un atributo de los sistemas abiertos que permite la interacción permanente de sus componentes de forma intrínseca y extrínseca sin perder su capacidad de resiliencia. Por ello, como indica Gallopín (2009), más allá de la búsqueda de un equilibrio estable, lo que se busca es la conservación dinámica de la identidad esencial del sistema en medio del cambio y por ello la articulación de la acción ambiental, como determinante en los procesos de transformación del socioecosistema paramuno, es esencial para garantizar una gestión ambiental que promueva el encuentro entre las percepciones de las partes anteponiendo el interés común (Martínez & Figueroa, 2014).

A continuación, se presentan las transformaciones más significativas identificadas en la zona de traslape del PNNP, asociadas a las prácticas culturales, económicas y de coberturas vegetales. Esta información busca satisfacer la necesidad nacional e internacional de entender el estado ecológico y los procesos de transformación en los páramos del país; información requerida para determinar la eficacia de las medidas de gestión ambiental en desarrollo y la generación de nuevas políticas públicas encaminadas a la sostenibilidad de los territorios.

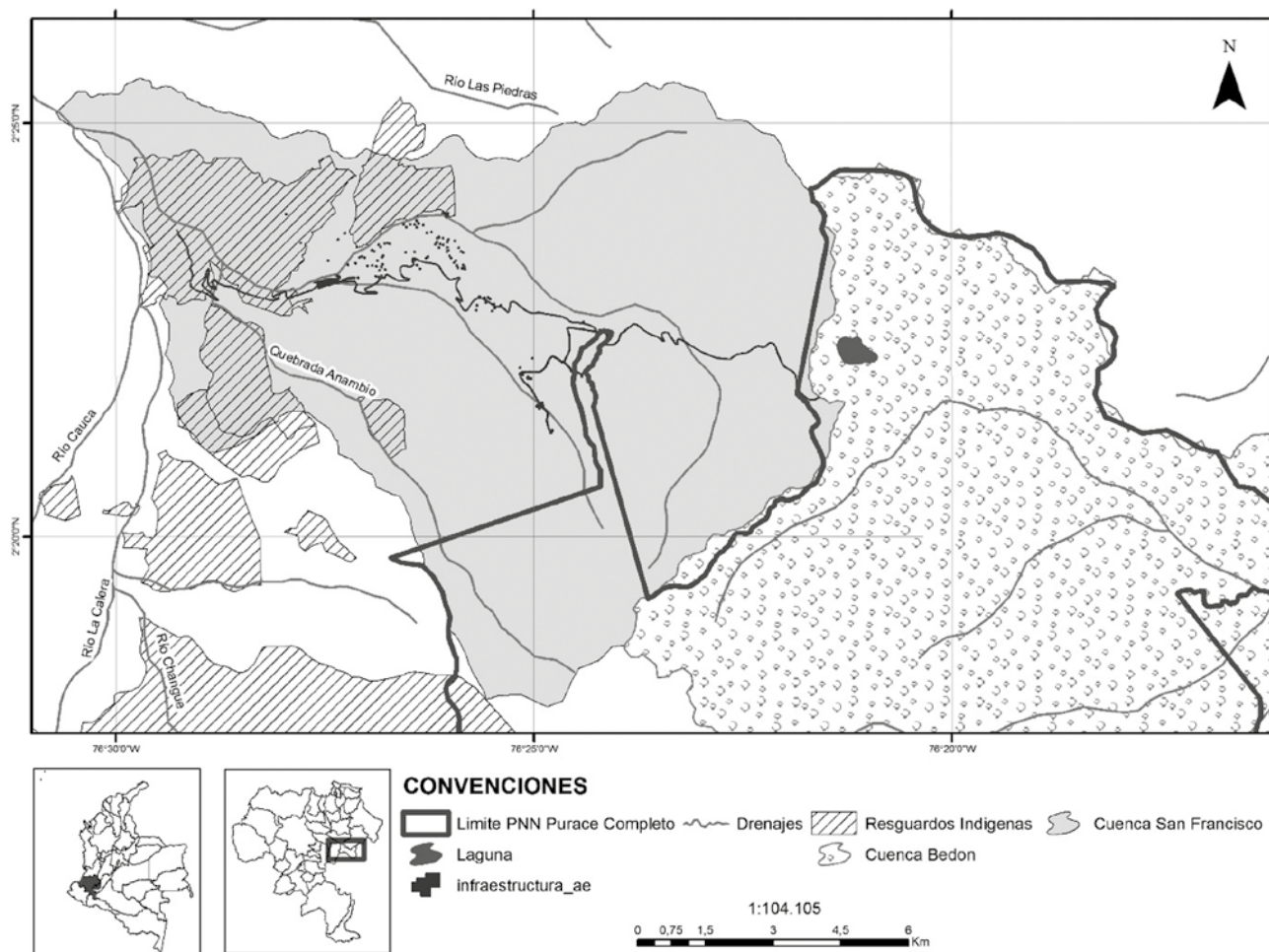
MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Parque Nacional Natural Puracé se ubica al suroccidente colombiano en los departamentos del Cauca y el Huila. En la parte norte del Parque, se encuentra el sector de San Rafael que se caracteriza por ser un área de traslape entre el PNN Puracé y el resguardo indígena de Puracé, que incluye parte de la cadena volcánica (Volcán Puracé) y el complejo lagunar de San Rafael o Andulbío (Ninfa de las aguas). En esta zona se encuentran adyacentes la subcuenca del río San Francisco que drena hacia la cuenca del río Cauca y la subcuenca del río Bedón, que contiene el complejo lagunar de San Rafael y abastece a la cuenca del río Magdalena (Mapa 1). Adicionalmente, en esta área confluyen otros actores sociales como la alcaldía de Puracé, la Corporación Autónoma del Cauca (CRC) y del Alto Magdalena (CAM), entre otros. Sus pobladores son mayoritariamente los indígenas de la etnia kokonuco, representados por el Cabildo de Puracé; los cuales basan sus actividades económicas en la ganadería, la minería (azufre y canteras) y la agricultura (papa, fresa, mora)⁵.

Dicho sector presenta formaciones vegetales propias del páramo como frailejonales-pajonales

5 En el tema económico, Molina (2014) destaca que “dentro del Resguardo Indígena de Puracé, sus prácticas productivas son similares a las prácticas de las economías campesinas, en la medida que la unidad familiar constituye el principal eslabón de la organización productiva cuya racionalidad es el auto sostenimiento en contraste con la maximización de ganancia y los procesos de acumulación de capital en la agricultura empresarial o capitalista”.



Mapa 1. Área de estudio: sector de San Rafael, PNN Puracé

Fuente: grupo de Estudios Ambientales, 2015.

y chuscales que dominan en los alrededores de la laguna; sobre las pendientes de las colinas circundantes se encuentran parches de bosque y arbustales (Martínez et al., 2009a), siendo el hábitat de especies amenazadas de mamíferos (oso de anteojos, danta, puma, varias especies de venado, entre otras), de un gran número de aves, y de especies amenazadas a nivel nacional (Uaspnn, 2008; Vidal, 2014). Este sector hace parte del cinturón andino considerado como reserva de la biosfera por su significancia ecológica y cultural, la cual

alberga importantes áreas de sistemas naturales poco intervenidos⁶. Sin embargo, en las últimas décadas ha presentado reducciones significativas en el área ocupada por coberturas vegetales naturales de bosques, páramos y humedales; producto de actividades antrópicas tales como quema, ganadería, actividad agrícola, extracción de madera y actividades turísticas descontroladas (Duque, 1987; Duque & Restrepo, 1992; Tandioy, 2008; Joaqui & Figueroa, 2009; Martínez et al., 2009b; Mosquera, 2009; Muñoz et al., 2009; Ruiz, 2009).

⁶ El Cinturón Andino se ubica en el macizo colombiano, sobre la cadena montañosa de los Andes, en el sur de Colombia. Está conformado por tres parques nacionales como área núcleo (PNN Cueva de los Guacharos, PNN Nevado del Huila, Y PNN Puracé) y sus zonas de amortiguación. Específicamente, el PNN Puracé ha sido priorizado, como escenario de conservación de humedales de alta montaña de Colombia.

MÉTODOS

Análisis de los hitos históricos del territorio y su percepción

Las dinámicas (culturales, económicas, naturales, entre otras) y percepciones de los actores del PNN Puracé (sector San Rafael) se evidenciaron a través de actividades tales como: relacionamiento con actores sociales, construcción de un lenguaje común, observaciones *in situ*, recopilación de información a través técnicas de recolección de datos como la observación participante, y dos talleres en las siguientes temáticas, *i*) historia ambiental del territorio (octubre, 2012) y *ii*) Conversatorio con el Cabildo de Puracé sobre el significado de la Naturaleza y el Páramo (marzo, 2013). Para estas actividades se tuvo en cuenta los métodos tradicionales para la reconstrucción y reflexión analítica tales como: historia ambiental (Gallini, 2004), grupos focales (Morgan, 1996), sistematización de experiencias (Jara, 1994; Francke & Morgan, 1995), análisis del discurso (Fairclough, 2013) y el concepto integrador de respuesta.

El abordaje de esta investigación estuvo mediado por la interacción del paradigma cuantitativo o positivista y el paradigma cualitativo o fenomenológico; es decir, una articulación de las ciencias naturales y las ciencias sociales, con aportes de diferentes actores sociales. Unión de paradigmas que se encuentran considerados en la doctrina filosófica del Holismo⁷, y que da paso a una Investigación Holística.

Calendario de actividades agrícolas y productivas

Este instrumento permite recopilar y analizar información en un marco común de tiempo y espacio, comparando las actividades de una comunidad en intervalos mensuales (o en un intervalo de interés), teniendo en cuenta aspectos productivos y comunitarios. El propósito es develar *i*)

los ciclos de actividades agrícolas que efectúa un grupo poblacional, *ii*) las variables que inciden en su proceso productivo, *iii*) el nivel de diversificación y manejos asociados, *vi*) los resultados, amenazas y medidas de gestión implementadas, entre otros, durante un año agrícola. El calendario de actividades permite la identificación de los procesos continuos y estacionales para establecer patrones y sucesos cíclicos dentro de las prácticas agrícolas de la comunidad en un período aproximado de 12 meses.

En los talleres adelantados entre octubre de 2012 y mayo de 2013, se conformaron grupos focales que generaron matrices anualizadas en papel, presentando los datos en diagramas tabulares integrados para tres ventanas temporales de observación (pasado, en dos periodos, y el presente), considerando la zona alta (zona conservada, páramo y Laguna de San Rafael) y baja (subcuenca río San Francisco), en los que señalaron los cultivos, lista de actividades, su distribución mensual iniciando en enero y la correspondencia con la condición climática. En el ejercicio se recabó información de cada proceso productivo por separado para integrarla con los resultados que se iban obteniendo de forma colectiva (López & Schreuel, 1999).

De forma participativa (Molina et al., 2008; Renault, 2010), se identificaron las actividades agropecuarias más relevantes y se priorizaron estableciendo un orden de importancia con los asistentes, de igual forma se construyeron los periodos climáticos asociados a la oferta hídrica y otros eventos que inciden en sus labores (épocas de lluvia, sequías, heladas, entre otras), entradas y salidas de los sistemas productivos y procesos de gestión comunitaria (ej. *mingas*).

Como indican Córdoba et al. (2004), la práctica de la investigación participativa, especialmente la desarrollada con pequeños productores agropecuarios, es muy valiosa ya que incorpora

7 Doctrina filosófica contemporánea, su raíz *holos*, proceden del griego y significa “todo”, “íntegro”, “entero”, “completo”, y el sufijo *ismo* se emplea para designar una doctrina o práctica. En holística, la globalidad está dada por la unión sintagmática de los diversos paradigmas, en la cual “el todo es más que la suma de las partes” y lo que fue un paradigma aislado sólo puede ser enteramente comprendido bajo una nueva dimensión, desde globalidades cada vez mayores.

el conocimiento empírico de la comunidad sobre el *stock* y manejo de sus recursos naturales, los límites y potencialidades ecológicas, culturales, políticas y sociales encontradas en su territorio.

Análisis de usos del terreno en diferentes ventanas de observación temporal

El análisis espacial de las cubiertas vegetales en diferentes periodos de observación permite conocer la transformación de los componentes estructurales de los paisajes y proporciona información para determinar la alteración de las funciones ecosistémicas (Martínez et al., 2009b; Nagendra et al., 2013). Aunque estos estudios proporcionan información indirecta de las funciones del paisaje, debido a la complejidad inherente a las mismas, los datos de cobertura del suelo puede ser utilizados como un proxy para adelantar evaluaciones ecológicas en áreas de interés ambiental (Balthazar et al., 2015).

Esta información, es relevante para conocer la influencia de la gestión ambiental (Martínez et al., 2009a; Martínez et al., 2009b; Llausàs & Nogué 2012). Adicionalmente, los cambios en la distribución y áreas ocupadas por los cultivos y zonas de pastoreo pueden relacionarse con procesos erosivos, aportes de contaminantes y pérdida de la biodiversidad en diferentes lugares de una cuenca para establecer zonas críticas de manejo (Otero et al., 2011; Mosquera et al., 2014) territorial en regiones andinas remotas, como los páramos, donde se encuentran sistemas naturales endémicos vulnerables a la variabilidad climática y la intervención humana (Balvanera et al., 2012; Frank et al., 2012); especialmente, por la afectación potencial de los servicios que brindan estos ecosistemas y el detrimento en el bienestar de las comunidades rurales.

Por esto, el análisis del patrón espacial de los usos del terreno proporciona información para

conocer los procesos de cambio a nivel de paisaje, respecto a la ocupación e intervención antrópica, en una región determinada producto de la ampliación de la frontera agrícola y la deforestación; para el estudio de caso se ha empleado el indicador de cambio multitemporal en áreas de Páramos, bosques, sabanas, agroecosistemas y humedales (Ideam, 2002; González et al., 2011), este algoritmo cuantifica la variación en área ocurrida en un grupo de categorías de uso del terreno en una ventana espacio-temporal determinada. El cambio en las áreas de cada una de las categorías corresponde a la diferencia entre la extensión en un año de referencia (x) y el año final de observación (y). La proporción de cambio se calculó en porcentaje, el cambio medio anual se estima como promedio aritmético simple, si el resultado es negativo (–) indica disminución en la superficie de la cobertura analizada en el lapso considerado y si es positivo (+) existe un incremento en la extensión para la temporalidad definida. Finalmente se aplica una prueba de chi-cuadrado para establecer la significancia del cambio observado en las coberturas del terreno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

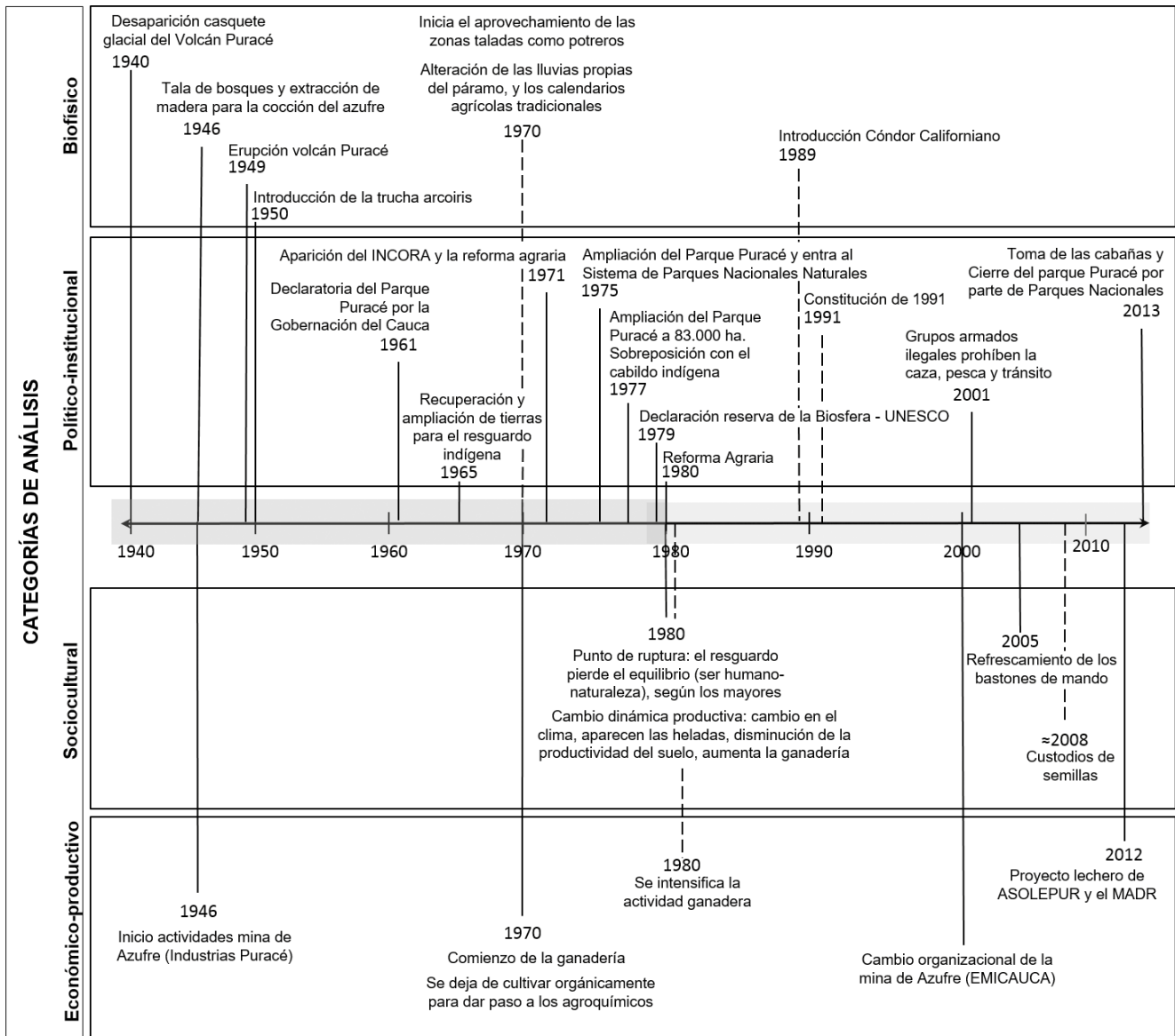
Hitos históricos asociados a las transformaciones del territorio

El territorio históricamente ha estado ocupado por el pueblo kokonuco⁸ y en las últimas décadas ha sido configurado como un área protegida de interés nacional e internacional. Este ha sufrido transformaciones marcadas por hitos históricos importantes, los cuales pueden ser agrupados a través de cuatro categorías de análisis a saber: biofísica, político-institucional, sociocultural y económico-productiva (Cuadro 1).

En términos *biofísicos*, ha pasado por la pérdida del casquete glacial del volcán Puracé⁹ (Ideam,

8 El resguardo de Puracé fue creado el 19 de diciembre de 1737, reconociéndose su existencia jurídica, sin embargo, esta sentencia no ha sido encontrada en los archivos históricos del país.

9 La actividad del Volcán Puracé ha sido reportada desde el año 1801, y se han descrito desde 1827 al menos 15 erupciones históricas bien documentadas, que han causado datos materiales y pérdida de vidas humanas. La última erupción se presentó en el año de 1949, a través de una demoledora explosión, lanzando material piroclástico incandescente; en las últimas décadas se ha manifestado a través de actividad sísmica y de gases.



Cuadro 1. Hitos históricos de la transformación del territorio

Fuente: Valencia (2014).

2012), condición que hace parte de las evidencias de un cambio en el clima a nivel global y regional (Heck & Figueroa, 2009); un volcán que tiene una interacción fuerte con la cultura de esta etnia y las dinámicas turísticas del sector. A raíz de la actividad minera, el sector de San Rafael y San Juan han sufrido el proceso de extracción de madera para la cocción del azufre, dando lugar a espacios aprovechables para la ganadería de doble propósito. Además la comunidad expresa que

existe un cambio importante en términos del clima del territorio a partir de la década del setenta, que tienen una incidencia marcada sobre los calendarios agrícolas y las condiciones húmedas, frías y lluviosas propias de la zona de páramo.

Otro hito importante fue la introducción del cóndor californiano en el año 1989, que según Martínez (2012) tiene una mayor trascendencia como especie emblemática (ej. oso de anteojos, danta de páramo, venado conejo) para la

actividad de conservación que desarrolla Parques Nacionales, que para el propio Cabildo indígena. Sin embargo, esta especie se ha consolidado en la última década como uno de los atractivos turísticos de la zona, a través de su avistamiento en la roca del cóndor en el cañón del río San Francisco (denominado comúnmente como el cañón del cóndor). En la década de los cincuenta el Gobierno colombiano introdujo la trucha arcoíris en diferentes sistemas acuáticos, como soporte en la provisión de carne de autoconsumo, comercio y turismo en diferentes zonas.

En el ámbito *político-institucional*, las directrices y acciones propias de los actores del territorio han dejado huellas y cambios importantes; que comienzan con una primera declaratoria del parque desde el año 1946, teniendo de manera posterior varias ampliaciones de su área, y finalmente en el año 1977 se genera la sobreposición del sector de San Rafael con Parques Nacionales. En ese año, los cabildos indígenas son reconocidos como una autoridad pública especial, que posee autonomía para la gestión del ambiente, y se agudiza la confrontación con los organismos del estado.

Además, se dio la injerencia del Incora, y de organizaciones indígenas (Consejo Regional Indígena del Cauca –CRIC–) que han trabajado en el tema de recuperación y ampliación de tierras para el Cabildo. Un punto de quiebre a resaltar, es la Constitución del año 1991, que empieza a trabajar a través del principio de desarrollo sostenible, la conformación de leyes y organismos públicos para la gestión del ambiente en Colombia.

Durante varias décadas, los grupos armados han hecho presencia y transitado por la región, pero durante la década del 2000 ejercieron un control del territorio y de las acciones de la comunidad, restringiendo la pesca, la caza y la circulación en las áreas de conservación. El punto de máxima tensión entre el conflicto de autoridades ambientales y el uso del suelo en área de traslape, se dio en el año 2013 cuando la comunidad indígena se tomó las instalaciones del sector de Pilimbalá; acción que sumada a otras situaciones, generaron el cierre del Parque Pu-

racé para visitantes por parte de Parques Nacionales. Sin embargo, en la actualidad (2014) se continúa con la actividad turística a través del Cabildo indígena, con visitas que incrementan sustancialmente (100 personas diarias) la capacidad de carga del parque en el área del volcán y Pilimbalá.

En el ámbito *cultural*, la comunidad indígena trabaja a través de la minga, y hace varios años por medio del brazo prestado (trabajo recíproco entre vecinos). Estas actividades han fluctuado en el tiempo, retomando en la última década el tema del trueque de productos con zonas de clima más cálido. En los últimos años se ha destacado la actividad de custodios de semillas que buscan el rescate de diferentes organismos vegetales autóctonos, que les permiten la interacción e intercambio con otras comunidades bajo esta misma dinámica, lo que sienta las bases para la autonomía alimentaria. Así como el refrescamiento de los bastones de mando en las lagunas.

En el tema *económico-productivo*, el territorio ha tenido dos direccionadores de cambio importantes, el primero es la actividad minera que inicia en el año de 1946 y tuvo su bonanza desde 1970 a 1980. En el 2000, los cabildantes dejaron de ser los empleados de una empresa minera (Industrias Puracé) a ser sus propietarios, ahora bajo en nombre de Emicauca. La mina ha sido parte importante tanto de su economía como de su identidad étnica y territorial.

Un segundo direccionador económico ha sido el cambio de las actividades productivas de base agrícola (orgánica gran parte del tiempo y desde 1970 se comienza con los agroquímicos), debido a la pérdida de fertilidad del suelo y cambio en las condiciones climáticas; dando paso en la década de los ochenta a la actividad ganadera de doble propósito. La producción de leche se fortalece en la última década a partir de la creación de la organización de productores Asprolepur y la financiación en el 2012 por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Territorial (MADR) de un proyecto de fortalecimiento productivo y socioempresarial de pequeños productores, que les permite la adopción de tecnologías

modernas en las diferentes fases del ciclo productivo, así como un centro de acopio con un tanque de enfriamiento para la leche en la zona, para comercializarla con los industriales.

Los cabildantes de Puracé identifican un punto de ruptura importante en su territorio que se da aproximadamente en los años ochenta, antes del uso de los agroquímicos, el cambio en las condiciones del clima y el suelo, y sobre todo el conflicto de sobreposición con Parques Nacionales. Y un segundo periodo, en el cual se intensifica la ganadería, los cultivos de papa para autoconsumo y la baja productividad y representatividad económica en el mercado. Este periodo es marcado por la intensificación e interés del turismo, así como sus impactos derivados. A partir del cambio en la dinámica productiva desde los ochenta, marcada por la disminución en la productividad del suelo, el cambio en el clima, el uso de agroquímicos y la ampliación de las áreas de cultivo y pastoreo; los cabildantes mayores mencionan que el resguardo indígena pierde el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza.

PERCEPCIONES

Las acciones y los procesos de transformación, apropiación y producción, entre otras actividades antrópicas, están direccionadas en torno a las percepciones que se tengan de la naturaleza y el mismo territorio, las cosmovisiones, prioridades sociales y económicas que las comunidades definan. En este contexto, los conflictos ambientales se originan según los planteamientos de Moore (1989) por valores (ej. sistemas de creencias y percepciones culturales en torno a lo estético, moral, ambiental, cultural, etc). Se encuentran distintas percepciones en cuanto al significado del territorio, la naturaleza y el páramo entre el Cabildo indígena de Puracé y Parques Nacionales en el sector de San Rafael (Cuadro 2).

En la relación del pueblo kokonuco, y específicamente del Cabildo indígena de Puracé con la naturaleza y con otros seres, consignada en su plan de vida (Mazabuel, 1999) se indica que “A pesar de que el territorio sea concebido como la madre, el hombre no ha podido mantener el

Cuadro 2. Percepciones en torno a la naturaleza y el páramo

La naturaleza y el páramo	
<p><i>Naturaleza</i> es todo lo que nos rodea, y está relacionada con el medio ambiente. Está representada en el conjunto de seres vivos, en el agua, en el frailejón, en el viento, en los árboles, en el oxígeno, entre otros. Para algunos cabildantes la naturaleza está integrada por el ser humano, los animales, la aguas, las lagunas y todo el ambiente; para otros no, solo tiene plantas y animales. Y está ubicada en los bosques, los páramos y sus alrededores.</p> <p>El <i>páramo</i> tiene diferentes significados, por ejemplo, es el clima frío, lo húmedo, lo cenagoso, con pajonal; es un sitio sagrado y bravo; un lugar para tener aimaes, es vida y armonía; es donde nacen los ríos y habitan animales; es fuente de aguas y lagunas; es un lugar para trabajar la tierra.</p>	<p>Parques Nacionales no concibe de una manera particular la naturaleza (empleando comúnmente el término ambiente) o el páramo, sino que se guía a través de los lineamientos trazados en las políticas ambientales existentes y en las postulaciones que se hacen desde la academia a la hora de aplicar criterios para su delimitación.</p>

Fuente: Valencia (2014).

equilibrio hombre-naturaleza, debido al afán por satisfacer sus necesidades básicas, las cuales no dan espera. Inclusive ha tenido que llegar hasta el punto de profanar e irrespetar los sitios sagrados como cerros, y el mismo páramo, el cual durante años, le fue ajeno, difícil de penetrar porque este era vigilado por seres espirituales que impedían su acceso”. Parques Nacionales trabaja y concibe el territorio como una jurisdicción que debe ser protegida teniendo en cuenta los lineamientos de la Constitución de 1991 (como se comentó en el apartado anterior), y bajo ese lineamiento se han planteado las diferentes políticas generadas en las últimas dos décadas.

En este solapamiento de áreas, intereses, formas de concebir y manejar su entorno, cada uno de los actores ha desarrollado actividades de manera paralela de acuerdo a su forma de interpretar el sector de San Rafael (subcuenca río Bedón y subcuenca San Francisco y sus áreas de influencia); constituyéndose entonces, como el principal conflicto ambiental del sector. En este sentido, Parques Nacionales, trabaja una zonificación para sus áreas protegidas a partir de su plan de manejo (Uaspnn, 2004)¹⁰, en la cual el sector de San Rafael (y el cañón del río Bedón) se encuentra dentro de la zona primitiva debido a que es considerado como un lugar que no ha sido alterado o que ha sufrido una mínima intervención humana en sus estructuras naturales a través del tiempo. Además, lo reconoce como una zona histórico-cultural que se traslapa con el resguardo de Puracé, debido a que para los kokonucos esta laguna es considerada un sitio de ritual, en especial para los refrescamientos con médicos tradicionales.

Como lo reafirma Ortega et al. (2013), la comunidad de los kokonucos no reconoce al Sistema Nacional de Áreas Protegidas como un eje estructurante de su sistema de áreas de interés, siendo aquí el Cabildo la autoridad competente para identificarlas y manejarlas. En este orden de

ideas, la comunidad indígena ha conformado un sistema propio de áreas protegidas, entendidas estas como: áreas de beneficio ambiental, espiritual o cultural para la comunidad. En primer lugar, las *Áreas comunitarias de interés ambiental*, asociadas a los espacios que por su riqueza hídrica y de biodiversidad es fuente de vida para los humanos y animales. Se ubican en esta “categoría” los nacimientos de agua tanto para consumo como para funciones naturales, e incluye también, lagunas y humedales. Una segunda categoría, son las *Áreas comunitarias de interés cultural*, que corresponden a espacios que por su valor paisajístico, riqueza faunística y de flora, son considerados como espacios de admiración, incluyendo también sitios de gran relevancia por ser origen de mitos y leyendas. Y por último, están las *Áreas comunitarias de interés espiritual*, a través de espacios que tradicionalmente son respetados por la comunidad, como sitios para la realización de sus prácticas de medicina tradicional, o por ser cerros y montañas donde habitan los espíritus.

Cada actor trabaja de manera independiente y sus actividades son sobrepuestas y desarticuladas, generan continuos conflictos sociales y ambientales, que hasta finales del año 2014 han dejado como resultado el desplazamiento forzado de los funcionarios de Parques Nacionales de los sectores de Pilimbalá, San Juan y San Rafael, así como el cierre temporal del Parque Puracé para los turistas.

En este orden de ideas el sector de San Rafael y su área de influencia tienen dos direccionadores de cambio muy marcados a saber, i) las diferentes percepciones del territorio ente sus actores, que dan lugar a conflictos ambientales asociados con la tenencia y uso de la tierra (la ganadería sobre las zonas de transición es utilizada también como símbolo de posesión de un territorio) entre la comunidad indígena y Parques Nacionales; así como la gestión ambiental del sector San Rafael a través de acciones desarticuladas, o sobrepues-

10 Una zona de manejo es una subdivisión del área protegida, se planifica y determina de acuerdo con la condición de área y la intención de manejo. Existen siete zonas de manejo a saber: primitiva, intangible, de recuperación natural, histórico-cultural, de recreación general exterior, de alta densidad de uso y amortiguadora.

tas. *ii*) un proceso de aculturación, en el cual la comunidad indígena no ha sido ajena a las dinámicas que impone la globalización, permeando su forma de trabajar y vivir. Aspecto que se evidencia en el modelo de producción agrícola y pecuario como se observa en los calendarios de actividades agrícolas y pecuarios.

CALENDARIOS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y PRODUCTIVAS

En el proceso participativo las comunidades elaboraron los calendarios agrícolas, considerando en su análisis las subcuencas de los ríos San Francisco y Bedón, para tres temporalidades *i*) 1950-1980, *ii*) 1980-2009 y *iii*) presente (2012-2013), encontrando lo siguiente:

La historicidad de las actividades agrícolas y productivas en los últimos cincuenta años en la zona, evidencia una transición de sistemas agropecuarios diversificados con baja dependencia de insumos, insertos en dinámicas de mercados excedentarios locales y de autoconsumo, hacia un sistema productivo homogéneo que ha posicionado la actividad ganadera de doble propósito y la extracción de recursos como actividades económicas prioritarias como se observa en el calendario de actividades agrícolas y productivas para el periodo 1950-1980 (Cuadro 3).

En este sentido, la acción ambiental dista de las percepciones expresadas por las comunidades en donde se da un mayor énfasis a los aspectos ambientales, culturales y espirituales de la relación ser humano-naturaleza, pero está relacionada con los modos de subsistencia que dependen de las dinámicas económicas existentes en la región, situación que muestra una gran dependencia territorial de factores externos que favorecen la aculturación y penetración de otros imaginarios ambientales al territorio.

La información descrita en los calendarios de actividades agrícolas y productivas para los periodos 1950-1980 y 2012-2013 (Cuadros 4 y 5) devela el intento por separar las áreas de intervención, procurando que las acciones productivas se concentren hacia los lugares denominados

como bajos para reducir la intervención en zonas altas donde se concentró la extracción de madera que favoreció la reducción de los bosques en el sector de San Rafael y Bedón.

Sin embargo, se hace evidente el proceso de recuperación de los cultivos de pancoger para garantizar la soberanía alimentaria de la comunidad y la incorporación de las actividades turísticas asociadas a los baluartes paisajísticos y culturales encontrados en las subcuencas del río San Francisco y Bedón, aunque esta última ha desencadenado una confrontación entre Parques Nacionales y el Cabildo, como se ilustra en los hitos históricos.

CAMBIO EN LOS USOS DEL TERRENO

Se observó que el cambio en los usos del terreno en la subcuenca San Francisco y Bedón en el periodo comprendido entre 1989 y 2008 ha favorecido el incremento de las coberturas antrópicas (Figuras 1 y 2).

El proceso de transformación ha sido más impactante en la subcuenca del río San Francisco, la cual no hace parte del área protegida del PNN Puracé, en esta zona existen asentamientos indígenas como campamento y otros menores donde sus pobladores adelantan actividades agrícolas y pecuarias cuyo proceso de incremento productivo ha estado asociado a la expansión de áreas para el laboreo. En esta subcuenca se identificó que las coberturas de páramo y bosques presentaron las mayores reducciones con el 34% y 12% respectivamente, significando una pérdida media anual de 34 ha de páramo y 18 ha de bosques, así como el detrimento de los arbustales que generalmente desempeñan un papel de amortiguamiento del avance de la fronteras agrícolas (Joaqui & Figueroa, 2009; Martínez et al., 2009a; Martínez et al., 2009b). En cambio, los cultivos y pastos tuvieron un incremento significativo del 101% y 20% para cada uno, así como las zonas pobladas con una expansión total de 4 ha. En el Cuadro 6 se presenta el análisis cuantitativo de los datos de áreas ocupadas, en hectáreas, para esta ventana de observación.

Cuadro 3. Calendario de actividades agrícolas y productivas 1950-1980

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Condición climática (50-70)	Lluvia neblina heladas	Lluvia suave neblina	Lluvia lloviznas	Lluvia	Lluvia suave	Páramo viento mucho sol	Mucho sol viento	sol viento	Sol lloviznas	Lluvia neblina	Lluvia fuerte neblina	Lluvia heladas
Condición climática (70-80)	Lluvia neblina heladas fuertes	Lluvia suave neblina	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Páramo viento mucho sol	Mucho sol viento	Mucho sol viento	Sol	Lluvia neblina	Lluvia fuerte neblina	Lluvia neblina heladas
Cultivo/Actividad	ACTIVIDADES ¿Qué hacemos en cada mes? 1950-1980											
1. Papa rusia, manzana rosada, san Jorge, tradicionales.	Descanso	Preparación manual de la tierra: voltear eras, picar, hacer huecos	Siembra, se dejan crecer las semillas fumigar DDT (manzana)			Aporcar	Dejar crecer, labores menores (desyerbar)				Cosecha abajo	Cosecha arriba
2. Trigo (Z. baja)		Pican la tierra, se siembre y se tapan las semillas, Siembra.	Dejar crecer, labores menores (desyerbar)				Cosechas y se trilla con pisoteo de bestias			Descanso		
3. Ulluco (Z. baja)	Cosecha	Descanso		Siembra		Dejar crecer						Cosecha
4. Cebolla	Preparación manual de la tierra	Siembra	Dejar crecer		Dejar crecer, se va cosechando la mata por partes						Dejar crecer	
5. Ajo	Preparación manual de la tierra	Siembra		Quitar el huevo macho		Dejar crecer						Cosecha
6. Maíz, Frijol y Habas	Dejar crecer	Cosecha haba verde	Cosecha clo, frijol	Cosecha cho- clo, frijol	Cosecha haba seca	Se tumba monte y se roza, cosecha y seca el maíz y el frijol	Siembra		Desyerbar maíz y se enreda el frijol			
7. Ganadería (leche)	Pastoreo			Rozas, quemadas controladas		Descanso	Pastoreo					
8. Cultivos de pancoger y especias menores	Dejar Crecer	Siembra: hortalizas, papa, cebolla, col, frijol, arveja, cano, zanahoria	Dejar crecer	Cosecha hortaliza, verde y seco, hortalizas, arveja	Cosecha de papa Siembra maíz frijol	Dejar crecer	Cosecha hortaliza cebolla		Siembra hortalizas, papa, Cosecha Frijol verde			
9. Extracción de madera y minería	Permanente,	poca cantidad, madera zonas altas										

Fuente: Martínez (2015).

Cuadro 4. Calendario de actividades agrícolas y productivas 1980-2009

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Condición climática	Lluvia suave neblina, viento y heladas fuertes	Lluvia suave neblina	Lluvia suave neblina	Lluvias heladas y chamusquina	Lluvias heladas y lluvias.	Más sol menos viento	Más sol menos viento	sol y más viento	Sol	Lluvia neblina	neblina y lluvia fuerte	Lluvia heladas
Cultivo /Actividad	ACTIVIDADES ¿Qué hacemos en cada mes? 1980-2009											
1. Papa (traída) y Ulluco	Descanso			Siembra, Preparar la tierra con máquina. Encalar, abonar con 10-30-10			Apoque y reabono	Se fumiga y abona de 3 a 4 veces debido a plagas.			Cosecha (Manual)	
2. Fresa desde 1990	Se siembra cualquier mes, labores: encalar, hacer camas, aplicar fungicidas, forrar (plástico), se Cosecha por primera vez a los 4 meses. Necesita riego: aspersor o goteo											
3. Ganadería (leche)	Pastoreo zonas bajas			Pastoreo			Quemas				Pastoreo zonas altas	
4. Cebolla	Preparación manual de la tierra			Siembra	Dejar crecer, se va cosechando la mata por partes						Dejar crecer	
5. Ajo	Preparación manual de la tierra		Siembra	Quitar el huevo macho	Dejar crecer							Cosecha
5. Maíz y Frijol	Dejar crecer				Cosecha choclo, frijol		Se tumba monte y se roza, cosecha y seca el maíz y el frijol		Siembra		Desyerbar maíz y se enreda el frijol	
7. Extracción de madera y minería	Permanente, más cantidad, zonas altas y Bedón.											

Fuente: Martínez (2015).

Cuadro 5. Calendario de actividades agrícolas y productivas 2012-2013

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Condición climática	Húmedo, Invierno no manso, heladas morada y blanca con paramo		Invierno manso, paramo	Lluvia suave	Verano manso fuerte.	viento, húmedo, paramo	viento y paramo bravo frío intenso	viento y paramo bravo, Húmedo	Verano Manso			Verano, se entierra el agua, Incendios provocados
Cultivo/ Actividad	ACTIVIDADES ¿Qué hacemos en cada mes? 2012-2013											
1. Ganadería Extensiva	Pastoreo											Quemas
2. Cultivos de Pancoger	Hortalizas, cebolla		Siembra: Hortalizas, Cebolla, Papa, frijol. Cosecha: Frijol verde		Dejar crecer		Cosecha Maíz frijol hortaliza	Dejar crecer	Cosecha papa Siembra: maíz, frijol		Dejar crecer	
3. Minería	Constante 600-700 toneladas mensuales											
4. Turismo ecológico comunidad			Turismo 1200 personas aprox. semana santa		Temporada alta							Visitantes
5. Papa	Descanso			Siembra, preparar la tierra con máquina. Encalar, abonar con 10-30-10		Apoque y Reabono		Se fumiga y abona de 3 a 4 veces debido a plagas.			Cosecha (Manual)	
6. Cebolla	Preparación Manual de la tierra		Siembra		Dejar crecer, se va cosechando la mata por partes						Dejar crecer	

Fuente: Martínez (2015).

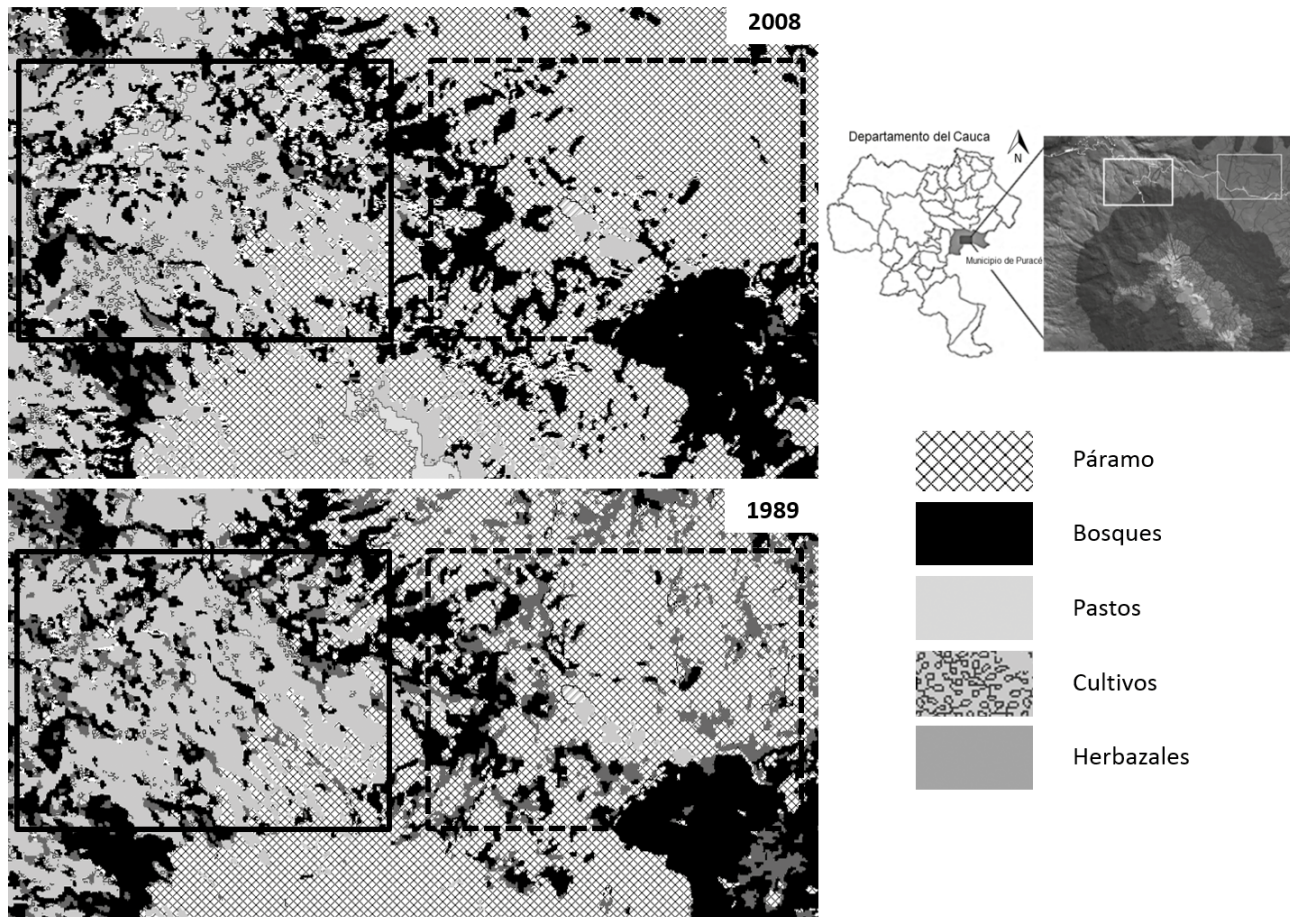


Figura 1. Área (ha) de coberturas y usos del terreno para el periodo 1989-2008 en las subcuencas San Francisco y Bedón

Fuente: Martínez (2015).

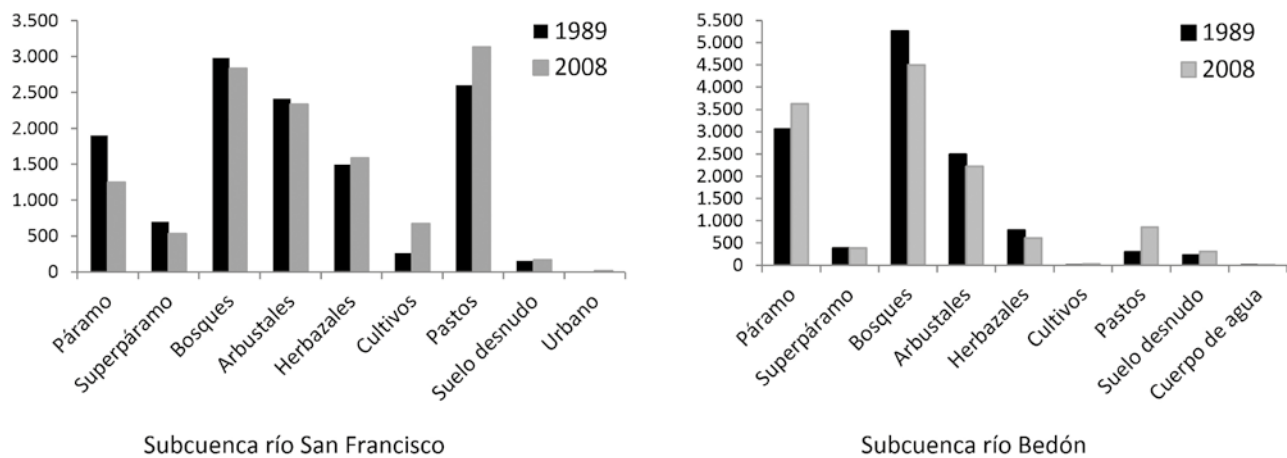


Figura 2. Área (ha) de coberturas y usos del terreno para el periodo 1989-2008 en las subcuencas San Francisco y Bedón

Fuente: Martínez (2015).

Cuadro 6. Relación de cambios en los usos del terreno en la subcuenca río San Francisco para el periodo 1989-2008

Coberturas	Cambio de área (ha)	% de cambio	Cambio medio anual (ha)
Páramo	-651,76	-34%	-34,30
Superpáramo	-66,60	-10%	-3,51
Bosques	-343,13	-12%	-18,06
Arbustales	-51,39	-2%	-2,70
Herbazales	98,17	7%	5,17
Cultivos	467,30	101%	24,59
Pastos	531,13	20%	27,95
Suelo desnudo	11,97	8%	0,63
Urbano	4,34	46%	0,23

Fuente: Martínez (2015).

Lo anterior, coincide con el proceso descrito en los calendarios de actividades agrícolas, que reflejan el incremento en las actividades de tipo agropecuario en la subcuenca con fines de mejorar el ingreso económico para los pobladores del cabildo, especialmente mediante la disminución de los cultivos diversificados (pancoger) para dar paso a los monocultivos de papa.

Para la subcuenca del río Bedón, incluida en el área protegida y donde se ubica el espejo lagunar de San Rafael, se encontró que se han dado procesos de recuperación del páramo en la ventana observada, que ha ampliado su extensión en 462 ha, lo cual ha significado un incremento del 15%, evidenciando la importancia de la estrategia de conservación y el cuidado cultural de la comunidad indígena de Puracé asociado especialmente a la laguna. Los datos se relacionan en el Cuadro 7.

Sin embargo, también es notoria la reducción de bosques, en 725 ha, y de arbustales, en 215 ha, en el lapso de los veinte años analizados, asociada a procesos de extracción de madera y ampliación de zonas para el pastoreo; esto se relaciona con la mayor presencia de zonas boscosas en el sector de San Rafael que representan un bien ambiental de subsistencia para los comuneros.

Cuadro 7. Relación de cambios en los usos del terreno en la subcuenca río Bedón para el periodo 1989-2008

Coberturas	Cambio de área (ha)	% de cambio	Cambio medio anual (ha)
Paramo	462,71	15%	24,35
Superpáramo	1,79	0%	0,09
Bosques	-725,69	-14%	-38,19
Arbustales	-215,17	-9%	-11,32
Herbazales	-179,90	-23%	-9,47
Cultivos	14,82	119%	0,78
Pastos	577,12	194%	30,37
Suelo desnudo	74,63	33%	3,93
Cuerpo de agua	-0,20	-40%	0,01

Fuente: Martínez (2015)

Es evidente el incremento de la actividad ganadera en las inmediaciones del sector San Rafael donde se pasó de 297,4 ha en 1989 a 874,5 ha en 2008, si bien esta zona es de interés cultural para la comunidad, el cabildo ha asignado tierras para tres grupos familiares que derivan su sustento de esta actividad y la presencia continua del ganado ha transformado las zonas de herbazales y bosques, favoreciendo la fragmentación de estas coberturas y la aparición de herbáceas oportunistas que no hacen parte de la comunidad vegetal propia del páramo. Esto ha generado la afectación de la biodiversidad local, especialmente las aves y modificaciones en los gradientes microambientales que inciden en los procesos de sucesión vegetal así como en el proceso de regulación del Ciclo Hidrológico (Buytaert et al., 2007; Arellano & Rangel 2008; Tovar et al., 2012; Unger et al., 2012; Valencia et al., 2013; Vidal et al., 2013; Imbachi, 2014; Mosquera et al., 2014; Plaza, 2014; Valencia, 2014).

Lo descrito anteriormente es coincidente con lo expuesto en los calendario de actividades agrícolas y productivas donde se reporta el incremento de las actividades ganaderas en la ventana observada, situación que se ha potencializado por la existencia de acuerdos comerciales con empresas

de lácteos que demandan comercialmente el producto generado en la zona; este impulsor de cambio también se identifica en los hitos históricos de la transformación del territorio.

CONCLUSIONES

El sector de San Rafael y su área de influencia cuentan con un historial de cerca de 50 años de presiones tanto antrópicas como naturales, en donde el uso del terreno ha estado direccionado principalmente por el desarrollo de la actividad productiva agropecuaria más allá de las percepciones asociadas a la cosmovisión de la comunidad indígena, situación que ha originado los conflictos ambientales existentes, destacándose la pugna respecto al reconocimiento de la autoridad ambiental.

Resultado de los diferentes procesos de cambio, la zona ha perdido áreas de bosques y páramos que dieron paso a coberturas antrópicas; en este sentido el análisis espacio-temporal muestra la transición en el uso económico del territorio, donde se identifican dos momentos históricos uno *i)* agrícola, donde predominaron los cultivos de zonas altoandinas (tubérculos, hortalizas y cereales) y otro subsecuente de tipo *ii)* pecua-

rio que favoreció la expansión de pastos para el establecimiento de la ganadería, labor que paulatinamente se posicionó como la actividad económica territorial más relevante, contando con el apoyo de iniciativas gubernamentales externas. En este sentido la transición observada en los calendarios de actividades agrícolas y productivas muestra una tendencia hacia la homogenización del ecosistema de páramo, situación que afecta su diversidad y la oferta de servicios ambientales estratégicos como el agua.

En la actualidad el sector presenta un estado de conservación de moderado a alto en sus sistemas naturales, pero podría acelerarse su degradación en la medida que se agudice el conflicto por las zonas de traslape entre actores, o se implementen más procesos productivos extractivos o intensivos (minería, papa, ganadería). O simplemente, se pierda el valor espiritual o simbólico que le otorgan las comunidades humanas andinas a estos sistemas bravos, mágicos o encantados, que le han permitido ser lugares temidos y respetados. Aspectos inmateriales que se configuran en los imaginarios tanto de los residentes como de los visitantes, comportamientos que apoyan la protección de ecosistemas estratégicos en la alta montaña.

BIBLIOGRAFÍA

- ARELLANO, H. & RANGEL, O. (2008). "Patrones en la distribución de la vegetación en áreas de páramo de Colombia: heterogeneidad y dependencia espacial". En: *Caldasia*, 30(2), 355-411.
- BALTHAZAR, V.; VANACKER, V.; MOLINA, A. & LAMBIN, E. F. (2015). "Impacts of forest cover change on ecosystem services in high Andean mountains". En: *Ecological Indicators*, 48, 63-75.
- BALVANERA, P.; URIARTE, M.; ALMEIDA-LEÑERO, L.; ALTESOR, A.; DECLERCK, F.; GARDNER, T... & VALLEJOS, M. (2012). "Ecosystem services research in Latin America: The state of the art". En: *Ecosystem Services*, 2, 56-70
- BRAVO, N. (ca. 2012). "La autoridad territorial ambiental indígena y el caso del Parque Nacional de Puracé en el departamento del Cauca, Colombia". En: Raúl Díaz, Mirta Pereira y Nancy Bravo, *Experiencias organizativas hacia la gobernanza indígena de las áreas protegidas* (pp. 45-60). [s.l.]: Grupo Intercultural Almaciga. Recuperado de <http://www.iccaconsortium.org/wp-content/uploads/images/stories/Database/areas_protegidas.pdf> [acceso 10 Febrero de 2014].
- BUYTAERT, W.; IÑIGUEZ, V. & BIÈVRE, B. D. (2007). "The effects of afforestation and cultivation on water yield in the Andean páramo". En: *Forest Ecology and Management*, 251(1-2), 22-30.
- CABRERA, M. & RAMIREZ, W. (2014). *Restauración ecológica de los páramos de Colombia: Transformación y herramientas para su conservación*. Bogotá,

- D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- CASTAÑO, C. E. (2002). *Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición HotSpot & Global Climatic Tensor*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- CISNEROS, P. & MCBREEN, J. (2010). *Superposición de territorios indígenas y áreas protegidas en América del Sur*. Quito, Ecuador: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)-Department for International Development (DFID).
- CÓRDOBA, M.; GOTTRET, M.; LÓPEZ, T.; MONTES, Á.; ORTEGA, L. & PERRY, S. (2004). *Innovación participativa: Experiencias con pequeños productores agrícolas en seis países de América Latina*. Santiago de Chile: UN.
- DÍAZ, M.; NAVARRETE, J. & SUÁREZ, T. (2005). "Páramos: hidrosistemas sensibles". En: *Revista de Ingeniería*, 22, 64-75.
- DUQUE, A. (1987). "Comunidades vegetales de la zona paramuna del norte del parque Puracé". Trabajo de grado Biología. Cali: Universidad del Valle.
- DUQUE, A. & RESTREPO, C. (1992). "Tipos de vegetación del llano de Paletará: cordillera Central Colombia". En: *Caldasia*, 17(1), 21-34.
- FAIRCLOUGH, N. (2013). *Critical discourse analysis: The critical study of language*. Abingdon: Routledge.
- FRANCKE, M. & MORGAN, F. (1995). *La Sistematización: Apuesta por la generación de conocimientos a partir de las experiencias de promoción*. Lima: Escuela para el Desarrollo.
- FRANK, S.; FÜRST, C.; KOSCHKE, L. & MAKESCHIN, F. (2012). "A contribution towards a transfer of the ecosystem service concept to landscape planning using landscape metrics". En *Ecological Indicators*, 21, 30-38.
- GALLINI, S. (2004). "Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina". En: *Anuario IHES*, 19, 147-171.
- GALLOPÍN, G. (2009). "El desarrollo sostenible desde una perspectiva sistémica". En: *Sostenible?*, 11, 17-35.
- GONZÁLEZ, F. & CÁRDENAS, T. (1995). "El páramo un paisaje deshumanizado". En: P. Reyes (ed.), *El Páramo un ecosistema de alta montaña* (pp. 65-81). Bogotá: Fundación de Ecosistemas Andinos (Ecoan).
- GONZÁLEZ, J.; ETTER, A.; SARMIENTO, A.; ORREGO, S.; RAMÍREZ, C.; CABRERA, E.... & ORDOÑEZ, M. (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- HECK, V. & FIGUEROA, A. (2009). "Climatología de la zona norte del Parque Nacional Natural Puracé y su análisis en el marco de los datos históricos existentes". En: A. Figueroa Casas & M. Valencia (eds.), *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca* (pp. 57-75). Popayán: Universidad del Cauca.
- IMBACHI, D. (2014). "Integridad ecológica de la laguna San Rafael Parque Nacional Natural Puracé, Cauca". Trabajo de grado Biología. Popayán: Universidad del Cauca.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM) (2002). *Primera generación de indicadores de línea base de la información ambiental de Colombia*. Bogotá, D.C.: Autor.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM) (2012). *Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo*. Bogotá, D.C.: Autor. Recuperado de <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/022428/Glaciares_web.pdf> [acceso 1 de enero de 2014].
- JARA, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: Una propuesta teórica y práctica*. Lima: Tarea.
- JOAQUÍ, S. & FIGUEROA, A. (2009). "Análisis multitemporal de coberturas vegetales para ecotopos paramunos: Parque nacional Natural Puracé". En: Apolinar Figueroa & Mónica P. Valencia Rojas (eds.), *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca* (pp. 119-136). Popayán: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- LÓPEZ, T. & SCHREUEL, I. (1999). *El diagnóstico rural participativo para el análisis de género*. Guatemala: CIMGRA.

- LLAUSÀS, A. & NOGUÉ, J. (2012). "Indicators of landscape fragmentation: the case for combining ecological indices and the perceptive approach". En: *Ecological Indicators*, 15(1), 85-91.
- MÁRQUEZ, G. (2003). "Ecosistemas estratégicos de Colombia". En: *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia*, 133, 87-103.
- MARTÍNEZ, J.; FIGUEROA, A. & RAMÍREZ, B. (2009a). "Cambios de cobertura y fragmentación a través de un análisis espacio temporal en el Parque Nacional Natural Puracé". En: Apolinar Figueroa & Mónica P. Valencia Rojas (eds.), *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca* (pp. 137-155). Popayán: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- MARTÍNEZ, J.; TANDIOY, W. & FIGUEROA, A. (2009b). "Patrones de cambio naturales y antrópicos en un ecosistema altoandino, parte alta de la cuenca del río Palacé". En: Apolinar Figueroa & Mónica P. Valencia Rojas (eds.), *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca* (pp. 267-284). Popayán: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- MARTINEZ, J. P. (2015). "Desarrollo de un modelo conceptual para la gestión ambiental integral en ecosistemas de páramo". Tesis doctoral. Popayán: Universidad del Cauca.
- MARTÍNEZ, J. P. & FIGUEROA, A. (2014). "Evolución de los conceptos y paradigmas que direccionan la gestión ambiental: ¿cuáles son sus limitaciones desde lo global?". En: *Revista Ingenierías, Universidad de Medellín*, 13(24), 13-27.
- MARTINEZ, W. (2012). "Cosmopolismo ambiental y redes multinaturales: un recorrido por mundos no[tan]modernos en Puracé, Colombia". Tesis Doctoral. Popayán: Universidad del Cauca.
- MAZABUEL, N. (1999). *Plan de vida: resguardo indígena de Puracé, Cabildo Indígena de Puracé*. Puracé.
- MOLANO, J. (1995). "Paisajes de la alta montaña ecuatorial". En: Antoine Cleef et al., *El páramo: Ecosistema de alta montaña* (pp. 15-57). Santafé de Bogotá, D.C.: ECOAN. Serie Montañas Tropoandinas, vol. I.
- MOLINA, Y.; CARRERO, O.; ARAQUE, O.; VILLARRREAL, A.; ARENDS, E.; SANTAROMITA, J.... & SÁNCHEZ, D. (2008). "El diagnóstico participativo para el desarrollo integral comunitario en el marco de la Ley de los Consejos Comunales: un caso práctico en comunidades Piara del estado Amazonas". En: *Revista Forestal Latinoamericana*, 23(2), 77-109.
- MOORE C.W. (1989). "Utilizing negotiations to resolve complex environmental disputes". En: W. Viessman & E. Smerdon (eds.), *Managing Water-Related Conflicts: The Engineer's Role* (pp. 25-51). New York: American Society of Civil Engineers.
- MORGAN, D. L. (1996). "Focus groups". En: *Annual Review of Sociology*, 22, 129-152.
- MOSQUERA, A. (2009). "Caracterización de dos zonas de transición, mediante el análisis de las coberturas vegetales y variables microambientales en una zona de paramo, en el sector nororiental del parque nacional natural puracé". Trabajo de grado Biología. Popayán: Universidad del Cauca.
- MOSQUERA, A.; MARTÍNEZ, J. & FIGUEROA, A. (2014). "Microclimatic gradients in transition zones of Andean forest: a case study of Purace National Park". En: *Scientific Research and Essays*, 9(16), 703-715.
- MUÑOZ, F.; FIGUEROA, A. & VERGARA, H. (2009). "Análisis espacio temporal de humedales altoandinos: laguna de San Rafael y humedal de Calvache". En: Apolinar Figueroa & Mónica P. Valencia Rojas (eds.), *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca* (pp. 157-188). Popayán: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- NAGENDRA, H.; LUCAS, R.; HONRADO, J. P.; JONGMAN, R. H.; TARANTINO, C.... & MAIROTA, P. (2013). "Remote sensing for conservation monitoring: Assessing protected areas, habitat extent, habitat condition, species diversity, and threats". En: *Ecological Indicators*, 33, 45-59.
- ORTEGA, L. A.; PORTELA, H. & PAZ, L. P. (2013). "Iniciativas de un sistema propio de áreas de interés comunitario, ambiental y espiritual del pueblo kokonuko en el sur de los Andes colombianos". En: *Revista Parques*, 1, 1-10.
- OTERO, J. D.; FIGUEROA, A.; MUÑOZ, F. A. & PEÑA, M. R. (2011). "Loss of soil and nutrients by surface runoff in two agro-ecosystems within an Andean paramo area". En: *Ecological Engineering*, 37(12), 2035-2043.

- PLAZA, V. (2014). "Alteraciones antrópicas en el sistema lagunar San Rafael (Parque Nacional Natural Puracé) a través de tres subdivisiones de hábitat". Trabajo de grado Biología. Popayán: Universidad del Cauca.
- RENAULT, A. (2010). *Guía para la formulación y gestión de planes de desarrollo rural sostenible: Un abordaje participativo con enfoque territorial*. Asunción: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- RIVERA, D. & RODRÍGUEZ, C. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander Von Humboldt.
- RUIZ, D. (2009). "Determinación del impacto ambiental sobre el recurso hídrico para consumo humano generado por el establecimiento de actividades antrópicas en la parte alta de la subcuenca río San Francisco, municipio Puracé, departamento del Cauca". Trabajo de grado Biología. Popayán: Universidad del Cauca.
- TANDIOY, W. (2008). "Análisis comparativo de los patrones de cambio naturales y antrópicos en un ecosistema altoandino, en la parte alta de la cuenca río Palacé". Trabajo de grado Biología. Popayán: Universidad del Cauca.
- TOVAR, C.; DUIVENVOORDEN, J. F.; SÁNCHEZ-VEGA, I. & SEIJMONSBERGEN, A. C. (2012). "Recent changes in patch characteristics and plant communities in the Jalca Grasslands of the Peruvian Andes". En: *Biotropica*, 44(3), 321-330.
- UNGER, M.; HOMEIER, J. & LEUSCHNER, C. (2012). "Effects of soil chemistry on tropical forest biomass and productivity at different elevations in the equatorial Andes". En: *Oecologia*, 170(1), 263-274.
- UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES (UAESPNN), DIRECCIÓN TERRITORIAL SURANDINA (2004). *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Puracé* [informe técnico]. Recuperado de <<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/ParquePurace.pdf>> [acceso 10 enero 2014].
- UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES (UAESPNN), DIRECCIÓN TERRITORIAL SURANDINA (2008). *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Puracé* [informe técnico]. Colombia: Autor. 66 p.
- VALENCIA, J.; LASSALETTA, L.; VELÁZQUEZ, E.; NICOLAU, J. M. & GÓMEZ-SAL, A. (2013). "Factors Controlling Compositional Changes in a Northern Andean Páramo (La Rusia, Colombia)". En: *Biotropica*, 45(1), 18-26.
- VALENCIA, M. (2014). "Vulnerabilidad de las lagunas de páramo a procesos degradativos de origen antrópico incorporando la complejidad ambiental del territorio (departamento del Cauca, Colombia)". Tesis doctoral. Popayán: Universidad del Cauca.
- VIDAL, C. (2014). *Relación de procesos de fragmentación ecosistémica con la diversidad de comunidades de aves frugívoras e insectívoras en el sector nororiental del Parque Nacional Natural (PNN) Puracé* [informe final de actividades como joven investigador de Colciencias]. Popayán. 95 p.
- VIDAL, C.; MARTÍNEZ, J. P. & FIGUEROA, A. (2013). "Efectos de la fragmentación de hábitat sobre una avifauna distribuida en dos sectores de la cordillera Central del Cauca". Ponencia presentada en el *IV Congreso Colombiano de Ornitología*, Cali, noviembre 5-8.

Bibliografía complementaria

- ALARCÓN, J. C.; BARBOSA, C. C. A.; RAMÍREZ, D. P. S. H.; VILLE TRIANA, F.; VILLA, J. & VAN DER HAMMEN, T. (2002). "Transformación y cambio en el uso del suelo en los páramos de Colombia en las últimas décadas". En: C. Castaño (ed.) *Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición HotSpot & Global Climatic Tensor* (pp. 210-333). Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- ARMENTERAS, D.; RUDAS, G.; RODRIGUEZ, N.; SUA, S. & ROMERO, M. (2006). "Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon". En: *Ecological Indicators*, 6(2), 353-368.
- FAUST, F. (1991). "La cultura de los indígenas del Macizo Colombiano y la protección de la naturaleza en el Parque Nacional de Puracé". En: *Novedades Colombianas: Nueva Época*, Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, 3, 54-62.

- FIGUEROA, A. & VALENCIA, M. (2009). *Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, departamento del Cauca*. Popayán: Universidad del Cauca.
- GALEANO, M. (2012). “Políticas ambientales de los indígenas kokonucos del resguardo de Puracé, departamento del Cauca, desde 1974 hasta el 2011: una aproximación desde el enfoque interdisciplinario”. Tesis de Maestría. Bogotá: Universidad Javeriana.
- TRIANA, A. (1985). “El caso del resguardo de Puracé”. En: Myriam Jimeno & Adolfo Triana (eds.), *Estado y minorías étnicas en Colombia* (pp. 289-303). Bogotá: Cuadernos del Jaguar.

