



**Cambios de la cobertura de la tierra,  
según los tipos de paisaje descritos en el metabolismo social.  
Caso de estudio: occidente de la cuenca del lago Guamués  
(laguna de La Cocha), Colombia. 1989-2016**

**Changes of the land cover, according to the types of landscape  
described in the social metabolism. Case study: West of the  
Guamués Lake (lagoon of La Cocha) Colombia. 1989-2016**

**Natalia Melina Portilla Bolaños**

Magíster de investigación en estudios socioambientales.

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5602-3840>

Correo electrónico: [natalia.portilla@ucaldas.edu.co](mailto:natalia.portilla@ucaldas.edu.co)

**Para citar este artículo:** Portilla Bolaños, N. (2019). Cambios de la cobertura de la tierra, según los tipos de paisaje descritos en el metabolismo social. Caso de estudio: occidente de la cuenca del lago Guamués (laguna de La Cocha), Colombia. 1989-2016. *Entorno Geográfico*, (17). DOI: 10.25100/eg.v0i17.7939

**Resumen:** el objeto de este artículo es analizar los cambios que ha tenido la cobertura de la tierra en el occidente de la laguna de La Cocha, desde el año de 1989 hasta 2016, usando la metodología Corine Land Cover y, a su vez, relacionándola con los escenarios que presenta Víctor Toledo sobre el metabolismo social, en los cuales están presentes los siguientes ambientes: Medioambiente Utilizado (MAU), Medioambiente Transformado (MAT) y Medioambiente Conservado (MAC). En la laguna de La Cocha existen diferentes tipos de ecosistemas: el páramo, la selva altoandina y el humedal. Ecosistemas que ofrecen a la comunidad servicios de abastecimiento, regulación hídrica y servicios culturales. Motivos que han llevado a que estos sean alterados, siendo el cambio de la cobertura de la tierra una de dichas alteraciones.

En los resultados se identificaron diecinueve tipos de cobertura para el año de 1989 y veintidós tipos de cobertura para el año 2016, de igual manera se identificaron once tipos de cambio. Estos tipos de cambio se encuentran directamente relacionados con causas proximales y adyacentes o, dicho de otra manera, con factores que inciden para que se presenten aquellos cambios de cobertura. De este modo, en estos 27 años analizados, se observa una disminución del MAC y el MAU. Por tanto, el MAT ha tenido un aumento, principalmente por factores vinculados a la violencia, las políticas deficientes, la escasez de proyectos y la ausencia de asesoría técnica para los campesinos.

**Palabras clave:** metodología Corine Land Cover, metabolismo social, cobertura de la tierra.

**Abstract:** the object of this article is to analyze the changes that land cover in the west of La Cocha lagoon has had since the year 1989 until 2016, through the use of the Corine Land Cover methodology. In turn, linking with the scenarios presented by Victor Toledo on social metabolism, in which the following environments are present: Environment Used (MAU, by its acronym in Spanish), Transformed Environment (MAT, by its acronym in Spanish), and Conserved Environment (MAC, by its acronym in Spanish). In the lagoon of La Cocha there are different types of ecosystems: the paramo, the high Andean jungle and the wetland. These ecosystems offer the community water supply services, water regulation, as well as cultural services. Reasons that have led to these being altered, being the change of the land's coverage one of these alterations.

The results identified nineteen types of coverage for the year of 1989 and twenty-one types of coverage for the year 2016, in the same way eleven exchange rates were identified. These exchange rates are directly related to proximal and adjacent causes or, in other words, to factors that affect the occurrence of those changes in coverage. Thus, in these 27 years analyzed, there is a decrease in the environmentally conserved MAC and the environment used MAU. Therefore, the transformed MAT environment has had an increase, mainly due to factors linked to violence, poor policies, lack of projects and lack of technical advice for farmers.

**Keywords:** Corine Land Cover methodology, social metabolism, land cover

**Recibido:** 19 de junio de 2018

**Aceptado:** 17 de abril de 2019

## INTRODUCCIÓN

**A**lrededor de la Laguna de La Cocha, ubicada al suroccidente de Colombia (ver Figura 1), se encuentra una gran variedad de ecosistemas. Estos, históricamente han sido el medio de vida de los pobladores asentados en la zona. Por tal razón, los diferentes ecosistemas se encuentran expuestos a cambios, principalmente, en la cobertura de la tierra.

Motivo que condujo a la investigadora a cuestionarse por dicho cambios y que se convirtió en el objetivo de esta investigación, es decir en analizar los cambios que se han presentado en la cobertura de la tierra, según los tipos de paisaje descritos en el metabolismo social, en los ecosistemas de páramo y selva altoandina, por factores como la actividad agrícola, pecuaria y las carboneras en el occidente, de la cuenca del lago Guamués (laguna de La Cocha) Colombia durante el período 1989-2016, principalmente donde en este sector se encuentra Ramos, una de las veredas donde más se extrae carbón vegetal.

Estos cambios se relacionan con causas proximales (o directas) y subyacentes. Las causas proximales se relacionan con cambios en el uso del suelo, vinculados a actividades humanas o a acciones inmediatas y, por tanto, afecta directamente la cobertura de la tierra. En otras palabras, implican una acción física sobre aquella cobertura.

Las causas subyacentes (o indirectas o de raíz) son fuerzas fundamentales que sustentan las causas más cercanas del cambio de cobertura de la tierra. Operan más difusamente, es decir, desde una distancia, a menudo alterando una o más causas proximales. Las causas subyacentes están formadas por un conjunto de variables sociales, políticas, económicas, demográficas, tecnológicas, culturales y biofísicas que constituyen condiciones

iniciales en las relaciones hombre-ambiente y son de naturaleza estructural (o sistémica) (Lambin, Geist y Lepers, 2003, p. 216).

Por otro lado, es importante resaltar que, para determinar las coberturas de la tierra del área de estudio, se usó la metodología Corine Land Cover, la cual se ha venido implementando en Colombia desde el año 2008.

Para llevar a cabo la investigación se integró la metodología Corine Land Cover con la teoría que Víctor Toledo Manzur propone sobre el metabolismo social rural, en el cual están presentes los siguientes escenarios: Medioambiente Utilizado, Medioambiente Transformado y Medioambiente Conservado.

En el área de estudio se han definido diez tipos de cambio de cobertura: anegamiento, deforestación, erosión, intervención agrícola, pecuaria y agropecuaria, paramización, regeneración, sucesión vegetal, y urbanización. Y estos cambios han modificado el paisaje, concepto que es definido por Burel y Baudry (2002) así:

Principalmente cuando el paisaje es conocido como un territorio resultante de las relaciones entre ser humano y naturaleza y lo define el ser humano como la expresión visible de la superficie terrestre, resultado de la combinación de la naturaleza, las técnicas y la cultura de los hombres. (p. 43)

Es así que en los paisajes existen dos atributos importantes, uno referido al funcionamiento, que es el movimiento y flujo de los seres vivos, energía y materiales a través de la estructura, y otro al cambio y la dinámica en el patrón espacial y funcional a través del tiempo (Evia y Gudynas, 2000). Estos atributos se evidenciarán en los resultados del documento, principalmente porque los paisajes del occidente de la cuenca de lago Guamués han sido modificados y adaptados.



### **Soporte teórico**

Para respaldar la investigación se tomaron en cuenta algunas recopilaciones teóricas y conceptuales, de este modo resultó importante el uso de conceptos como: Corine Land Cover, la denominación de la laguna de La Cocha como humedal Ramsar, la importancia para el ecosistema y el significado del metabolismo social. La metodología Corine Land Cover:

Se engloba dentro del Programa CORINE (Coordination of Information of the Environment), el cual inicia el 27 de junio de 1985, y en virtud de una decisión del Consejo de Ministros de la Unión Europea, pasa a ser responsabilidad de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) en el año 1995. (Perdigão y Annoni, 1997, p. 1)

Este proyecto “tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000 sobre la cobertura y/o uso del territorio” (Nunes de Lima, 2005, p. 9).

Para Colombia, se inició el uso de esta metodología en el año 2004, debido al interés de algunas instituciones como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y Cormagdalena.

Por otra parte, diversas reuniones entre representantes de ONF-Andina e IDEAM fueron llevadas a cabo con el fin de realizar el diseño de un inventario forestal a nivel nacional, pues para ese momento ni se conocía con precisión la superficie y localización de los bosques del país ni otro tipo de coberturas y usos del territorio (IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA, 2007).

Respecto al término Ramsar se podría afirmar que “es un tratado intergubernamental que proporciona el marco para la acción nacional y la cooperación internacional para la conservación y uso racional de los humedales

y sus recursos” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2017, p. 2), este tratado fue aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar (...) y es “el primero de los acuerdos multilaterales modernos de carácter intergubernamental sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016, p. 8). Relacionado con el nombre es de importancia resaltar lo siguiente:

El nombre oficial del tratado, Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, refleja el énfasis puesto inicialmente en la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de tales aves. Sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance de aplicación hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos. (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016, p. 8)

Uno de los aspectos más interesantes del tratado es la “Lista de Humedales de Importancia Internacional. Hasta este momento, se han designado más de 2.220 humedales con una superficie de 214 millones de hectáreas (2,14 millones de kilómetros cuadrados), para inclusión en la lista y protección especial como ‘sitios Ramsar’” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016, p. 8).

A la lista de humedales de importancia internacional pertenecen 13 humedales de Colombia, los cuales son: Sistema Delta estuarino del río Magdalena, laguna de La Cocha, ciénaga grande de Santa Marta, delta río Baudó, sistema lacustre Chingaza, complejo de humedales laguna del Otún, complejo de humedales de la estrella fluvial del Inírida, laguna de Sonso, lagos de Tarapoto, ciénaga de Ayapel, ciénaga de Zapatos, río Bitá y complejo de humedales urbanos de Bogotá (Escobar, 2018). La laguna de La Cocha, fue “Designada el 8 de enero del 2001, con una

superficie de 39,000 hectáreas” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 4).

Por otro lado, para hablar de metabolismo social rural, es importante referirse al concepto de metabolismo como: “el cual, desde sus orígenes, proviene de los desarrollos teóricos de la física, fisiología, biología, termodinámica y más adelante ecología. Cada disciplina con aplicaciones diferentes, pero en el mismo sentido de intercambio, transformación y cambio” (Tobón Ramírez, 2013, p. 7).

Toledo (2013) por su parte, en diferentes artículos se refiere a este de la siguiente manera:

El metabolismo entre la naturaleza y la sociedad contiene dos dimensiones o esferas: una material, visible o tangible y otra inmaterial, invisible o intangible. El metabolismo social comienza cuando los seres humanos socialmente agrupados se apropian de materiales y energías de la naturaleza (*input*) y finaliza cuando depositan desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales (*output*). (p. 47)

Es así que:

El metabolismo social describe y cuantifica los flujos de materia y energía que se intercambian entre conglomerados sociales, particulares y concretos, y el medio natural (ecosistemas, paisajes, etc.). Parte de la concepción de que las sociedades humanas, independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), se apropian, hacen circular, transforman, consumen y se deshacen de materiales y/o energías provenientes del mundo natural. (Cordón y Toledo, 2014, pp. 153-154).

“El proceso general metabólico se ve entonces representado por esos cinco fenómenos que son teórica y prácticamente distinguibles” (Toledo, 2008, p. 3).

El metabolismo entre naturaleza y sociedad se puede abordar a diferentes escalas del espacio y

en diferentes temporalidades. De manera general se pueden identificar además tres “campos” de estudio del metabolismo social: el agrario o rural, el urbano y el industrial, cada uno de los cuales se centra más en uno o varios de los procesos que forman la cadena metabólica (González y Toledo, 2016, p. 224).

Así mismo, es imprescindible hablar de la apropiación para referirnos al metabolismo agrario o rural, debido a que “la apropiación, es el primer paso del análisis del proceso general del metabolismo social y el referente fundamental para abordar el metabolismo rural” (González y Toledo, 2013, p. 225). Es así que la apropiación “se refiere al momento, concreto, particular y específico, en el que los seres humanos se articulan materialmente a la naturaleza a través del proceso del trabajo” (Toledo, 2008, p. 2).

Principalmente cuando el proceso de apropiación se presenta con más frecuencia en el campo del metabolismo rural que en el campo del metabolismo urbano o industrial, debido a que de las zonas rurales se obtiene las materias primas para cualquier producto.

“Durante la apropiación los seres humanos realizan tres tipos básicos de intervención en los espacios naturales, cada uno de los cuales impacta o afecta de manera diferente los ecosistemas y paisajes” (Toledo, 2008, p. 8). “En el primer caso, la apropiación se realiza sin provocar cambios sustanciales en la estructura, arquitectura, dinámica y evolución de los ecosistemas y paisajes” (Toledo, 2008, p. 8). “En el segundo caso, se trata de actos de apropiación donde la acción humana desarticula o desorganiza los ecosistemas que se apropia” (Toledo, 2008, p. 10). “El tercer caso se distingue por ser la acción humana una suerte de “no-acción”, en el que se suprime todo acto de extracción de bienes, al cual se busca preservar o proteger por su valor como suministrador de servicios” (Toledo, 2008, p. 11).

Estos tipos de apropiación de los ecosistemas “permiten distinguir en el espacio planetario, tres grandes tipos de ambientes o mega-paisajes ya mencionados: el medioambiente utilizado (MAU), el medioambiente transformado (o domesticado) (MAT) y el medioambiente conservado (MAC)” (Toledo, 2008, p. 11).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo tres fases metodológicas: la primera consistió en recopilar información secundaria, la cual se consultó bajo una reflexión crítica con el propósito de dar validez, credibilidad y confiabilidad a la investigación. Por tal motivo fue necesario consultar en diferentes sitios web e instituciones de orden público y privado a nivel municipal, regional y nacional.

Las actividades correspondientes a esta fase fueron: revisión bibliográfica, identificación y análisis preliminar de cartografía, fotografías aéreas e imágenes satelitales de la zona de estudio. Por disponibilidad de la información, se trabajó con cartografía topográfica a escala 1:25.000, mientras que la cartografía temática fue producida por medio de los programas especializados ArcGIS 10.2.2 ® y ERDAS 2014 ®, a una escala 1:50.000. Es importante resaltar que algunos de los productos como las fotografías aéreas y la cartografía, fueron adquiridos del IGAC.

Respecto a las imágenes satelitales, para el año 1989, se adquirieron del satélite “Landsat 4” y para el 2016 del satélite “Landsat 8 OLI”, cada una de las imágenes con una resolución espacial de 30 metros. Además, se adquirieron dos imágenes del satélite “RapidEye” con resolución espacial de 5 metros, las cuales también complementaron el análisis de las coberturas de la tierra relacionadas con las áreas agrícolas, principalmente con los mosaicos.

La segunda fase se centró en analizar e interpretar fotografías aéreas e imágenes satelitales. En esta fase, la teledetección (usando tecnologías de Sistemas de Información Geográfica (SIG), en especial los programas ArcGIS ® y ERDAS ®), fue la herramienta que permitió realizar una clasificación supervisada, e identificar los cambios de cobertura de la tierra en los ecosistemas de páramo y selva alto andina del área de estudio. Para la imagen de 1989 se realizaron las correcciones radiométricas y atmosféricas por medio del programa ERDAS, además se corroboró la información resultante de estos procesamientos por medio de las entrevistas a las personas de la zona.

Las actividades correspondientes a esta fase fueron: 1) la interpretación de fotografías aéreas, obtenidas del IGAC 2) el procesamiento de imágenes satelitales y 3) la realización del mapa de cobertura de la tierra. Además, es importante resaltar la importancia de la aplicación de la metodología Corine Land Cover (CLC), la cual define una metodología específica para realizar un inventario de la cobertura de la tierra (IDEAM, CORMAGDALENA y IGAC, 2007). Esta metodología fue adaptada de Francia por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de Magdalena (Cormagdalena), durante los años 2004 a 2007.

Posteriormente, en el desarrollo del proceso de preparación de las coberturas de la tierra del resto del país, el IDEAM, junto con el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) e IGAC, y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), y con la participación de técnicos de otras entidades, elabora la

Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra que se presenta en este documento. (IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA, 2007, p. 5).

La metodología se encuentra estructurada en diferentes niveles de detalle de las coberturas de la tierra. Niveles que van desde el uno (1), que incluye “bosques y áreas seminaturales”,

hasta el seis (6), el cual hace referencia al “herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo”.

De modo que cada nivel de la metodología Corine Land Cover se relaciona con algún ambiente mencionado por la teoría del metabolismo social (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Leyenda Corine Land Cover y tipos de paisaje**

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Tipos de paisaje
<b>Territorios artificializados</b>	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	Medioambiente Transformado
<b>Territorios agrícolas</b>	Cultivos transitorios	Hortalizas	
		Tubérculos	
	Pastos	Pastos limpios	
		Pastos arbolados	
		Pastos enmalezados	
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos	
		Mosaico de pastos y cultivos	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	
Mosaico de pastos con espacios naturales			
<b>Bosques y Áreas Seminaturales</b>	Bosques	Bosque denso	Medioambiente Conservado
		Bosque fragmentado	Medioambiente Utilizado
		Bosque ripario	Medioambiente Conservado
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	
		Arbustal	
	Vegetación secundaria o en transición	Medioambiente Utilizado	
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas y degradadas	Medioambiente conservado
<b>Áreas húmedas</b>	Áreas húmedas continentales	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	

Fuente: elaboración propia a partir de la metodología adaptada para Colombia en 2008, por (IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA, 2007, p. 5).

La tercera fase metodológica fue el trabajo de campo. En esta fase fueron fundamentales los recorridos por la zona para corroborar, afianzar y ajustar la información secundaria. Las actividades correspondientes a esta fase fueron:

Entrevistas semi estructuradas: se utilizó esta técnica para obtener información de personas que se relacionan con algunas de las actividades como la agricultura, la conservación y personas que se dedican al carboneo.

En cuanto a las entrevistas relacionadas con el MAU, se interactuó con un poblador que dedica gran parte de su vida a la agricultura. Respecto al MAC, se eligió a un habitante que en la actualidad se dedica a conservar algunos de los ecosistemas encontrados en el área de estudio. Con el objetivo de comparar las visiones que tenían cada uno de los pobladores dedicados a la conservación, la agricultura y la ganadería. Los entrevistados se seleccionaron por el rol que desarrollaban respecto a liderar procesos que contribuían con el desarrollo económico y ambiental de la zona (líderes sociales).

Otro de los criterios para seleccionar a los sujetos a entrevistar, fue que vivieran en la zona hace más de 20 años. El desarrollo de las entrevistas fue proactivo y se dio por medio de preguntas como: ¿Desde hace cuánto tiempo vive en la zona?, ¿qué tipo de trabajos son los más practicados?, ¿qué clase de áreas vegetales existían hace 20 años? y ¿existieron cambios sobre los páramos y la selva alto andina?

En total fueron 27 entrevistas que se realizaron en la zona, contribuyendo a profundizar en los diferentes factores que incidieron en los cambios de la cobertura de la tierra.

Cartografía social: esta técnica se realizó con el propósito de que los pobladores que colaboraron describieran la percepción de su territorio en diferentes épocas. Fue así que los participantes dibujaron su entorno en el pasado, presente y como lo imaginaban en el futuro. Teniendo como temas centrales: la

ampliación o disminución de la frontera agropecuaria en los ecosistemas de páramo y selva alto andina, los cambios en el suelo y cobertura, y la identificación de lugares con valor simbólico. Sumado a los recorridos para la toma de puntos georeferenciados para complementar la cartografía.

Por otro lado, es importante resaltar que el área de estudio se seleccionó teniendo en cuenta que, en el año 2001, la laguna de La Cocha fue declarada humedal de importancia internacional. Por tanto, la laguna de La Cocha no solo se cataloga dentro de parámetros de gran biodiversidad a escala nacional, sino que también trasciende a una escala de relevancia internacional.

No obstante, por diferentes sucesos que han ocurrido en la zona, se ha evidenciado cambios en la cobertura de la tierra, principalmente la disminución de áreas naturales y seminaturales.

Respecto al periodo de estudio, se resalta que se definió entre 1989 y 2016, debido a que se desataban ciertos sucesos a nivel nacional que serán mencionados posteriormente y que en algunos casos aceleraron los cambios en la cobertura de la tierra.

Estos acontecimientos se relacionan con los diferentes intentos de reformas agrarias que tuvo Colombia. Estos acontecimientos se mencionarán a continuación con el propósito de comprender las dinámicas que han impactado las diferentes coberturas de la tierra.

## RESULTADOS

En el metabolismo social propuesto por Toledo principalmente el metabolismo social-rural, se destacan tres formas básicas de apropiación: la naturaleza intervenida, en la cual no se provocan cambios sustanciales; la naturaleza domesticada, en la que la acción humana desarticula o desorganiza; y, por último, los espacios que no se intervienen (Toledo, 2008).

Estas tres formas básicas de apropiación llevan a tres tipos de paisaje propuestos por Toledo (2008): Medioambiente Utilizado, Medioambiente Transformado y Medioambiente Conservado. Con esto en mente, esta investigación relacionó los tres tipos de paisaje con los diferentes tipos de coberturas de la tierra y cambios en el área de estudio.

Como se mencionó anteriormente se realizaron 27 entrevistas, entrevistando a 9 habitantes de la zona por cada ambiente. Como resultado se obtuvo que para el MAC las personas tenían claro la importancia del paisaje y de los ecosistemas altoandinos. Respecto a las personas que se dedicaban a la agricultura, las cuales se las relaciona con el Medio Ambiente Utilizado, las cuales manifestaron una empatía con los ecosistemas, sin embargo, por las circunstancias tienen que hacer uso de los recursos. Respecto al Medio Ambiente Transformado, se destacan las personas que se dedican a la actividad carbonera, los cuales en su mayoría manifiestan no preocuparse por la transformación de su territorio, debido a que le dan más relevancia a la ganancia económica, que contribuye a satisfacer algunas de las necesidades que tienen los pobladores y que se puede solventar por medio de la deforestación del bosque.

Respecto a la cartografía social, se realizaron 3 talleres. En el primer taller (ver Figura 2), asistieron personas representantes de instituciones y del grupo étnico de los Quillacingas. Respecto a uno de los asistentes de los Quillacingas en años pasados realizaba la actividad del carboneo, otro de los asistentes fue el regidor del corregimiento El Encano, además del representante legal de una fundación que se enfoca en la conservación del lugar llamada Prohumedales, sumado al presidente de la junta de acción comunal de la vereda el Socorro y una representante de la vereda el Motilón. En este taller se evidencio las perspectivas de la gente con la esperanza de que los ecosistemas de alta montaña

se conservaran, debido a la importancia de estos, por ofrecer servicios ambientales a la comunidad.



**Figura 2. Taller de cartografía social.**

Fuente: la autora (mayo 2017).

En el segundo taller asistieron personas mayores de 60 años, que se dedicaban a la actividad del carboneo y labores de agricultura, sumado a personas que tenían una reserva natural. Los asistentes plasmaron en los mapas la ubicación de los lugares donde más se extraía madera y los cuales no se deforestaba por el difícil acceso. Sumado a la ubicación de reservas naturales de la sociedad civil.

El tercer taller contó con la participación de una mayoría de personas del género femenino, las cuales viven en las veredas del norte del área de estudio. Las y los asistentes hace algunos años se dedicaron a las actividades de carboneo, pero en la actualidad se dedican a la conservación de algunas zonas y a la actividad agrícola. Estas personas plasmaron en los mapas los paisajes del pasado, en los cuales se evidenciaron grandes áreas deforestadas, además se dibujaron los paisajes del presente, en los que se resalta la regeneración de algunas zonas, sumado a que plasmaron la perspectiva de paisaje que desearían para el futuro, en donde estas áreas se mantuvieran para los hijos y nietos de los habitantes de la zona.

Es así que por medio de las entrevistas y la cartografía social se pudo constatar los resultados del procesamiento de la imagen de

2016, y principalmente el procesamiento de la imagen de 1989, debido a que para este año no se pudo obtener puntos georeferenciados, sin embargo, las entrevistas y los talleres de cartografía social contribuyeron a confirmar los datos establecidos de la clasificación supervisada, para luego continuar con la realización de los mapas temáticos.

Relacionado con lo expuesto por Dematteis y Governa (2005), que afirman que un “territorio es productor de memoria local”, por tanto, al realizarse las entrevistas semiestructuradas a las personas de la zona, se relacionaron y enlazaron historias y valores del pasado para explicar lo que ocurría en el presente.

#### Tipos de medio ambientes para el año 1989

En el año de 1989 el MAT tenía 2786,87 ha, las cuales representaban el 22 % de los tipos de paisaje (ver Figura 3). Dentro del MAT se encuentran los territorios artificializados con 9,77 ha, seguido de los territorios agrícolas con 2777,11 ha.

En los territorios artificializados se encuentra el tejido urbano continuo. En esta categoría se concentra la mayoría de la población del área de estudio (El Puerto). Esta cobertura se encuentra a 2.800 m s.n.m., sobre altiplanos con depósitos lacustres.

En cuanto a los territorios agrícolas, estos ocupan un porcentaje de 28,59 % del total del área de estudio, y se encuentran conformados por cultivos transitorios, pastos y áreas agrícolas heterogéneas. Los cultivos transitorios están conformados por las hortalizas y los tubérculos, y se encuentran distribuidas en su mayoría en la vereda El Socorro. Las áreas de pastos se encuentran conformadas por pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados.

Al analizar el MAU se evidencia que, de las 9710,4 ha (ver Figura 4) que corresponden al total del área de estudio, 2129 ha se encuentran dentro de esta categoría, llegando a representar el 22 % de los tres tipos de paisaje (ver Figura 2). Dentro de este tipo de ambiente se encuentran coberturas como el bosque fragmentado con 850,76 ha y la vegetación secundaria o en transición con 1278,72 ha.

Por otro lado, el MAC contabiliza 4794,03 ha, las cuales representaban el mayor porcentaje de los tres tipos de paisaje. Este paisaje se encuentra representado por el bosque denso con 3438,09 ha, los arbustales con 754,36 ha, seguido del bosque ripario con 35,10 ha y la vegetación de herbazal con 340,43 ha. En el MAC también se encuentran las tierras desnudas y degradadas y la vegetación acuática sobre cuerpos de agua con 23,25 ha y 202,46 ha respectivamente.

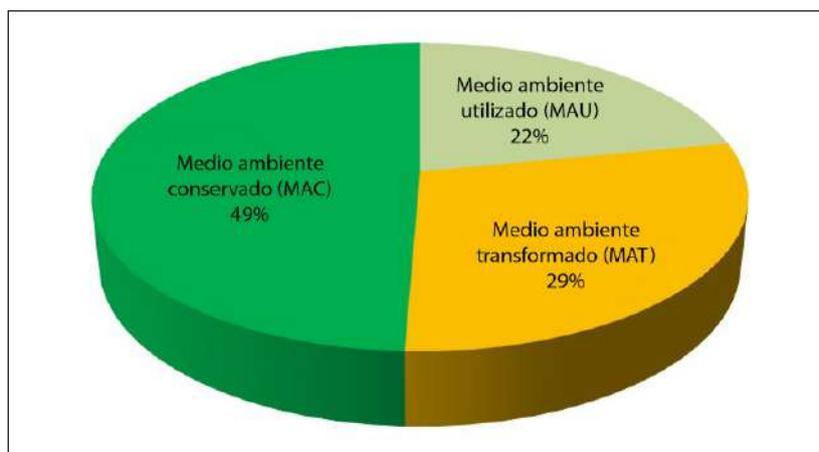


Figura 3. Tipos de paisaje en 1989.

Fuente: datos generados a partir de procesamiento de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).

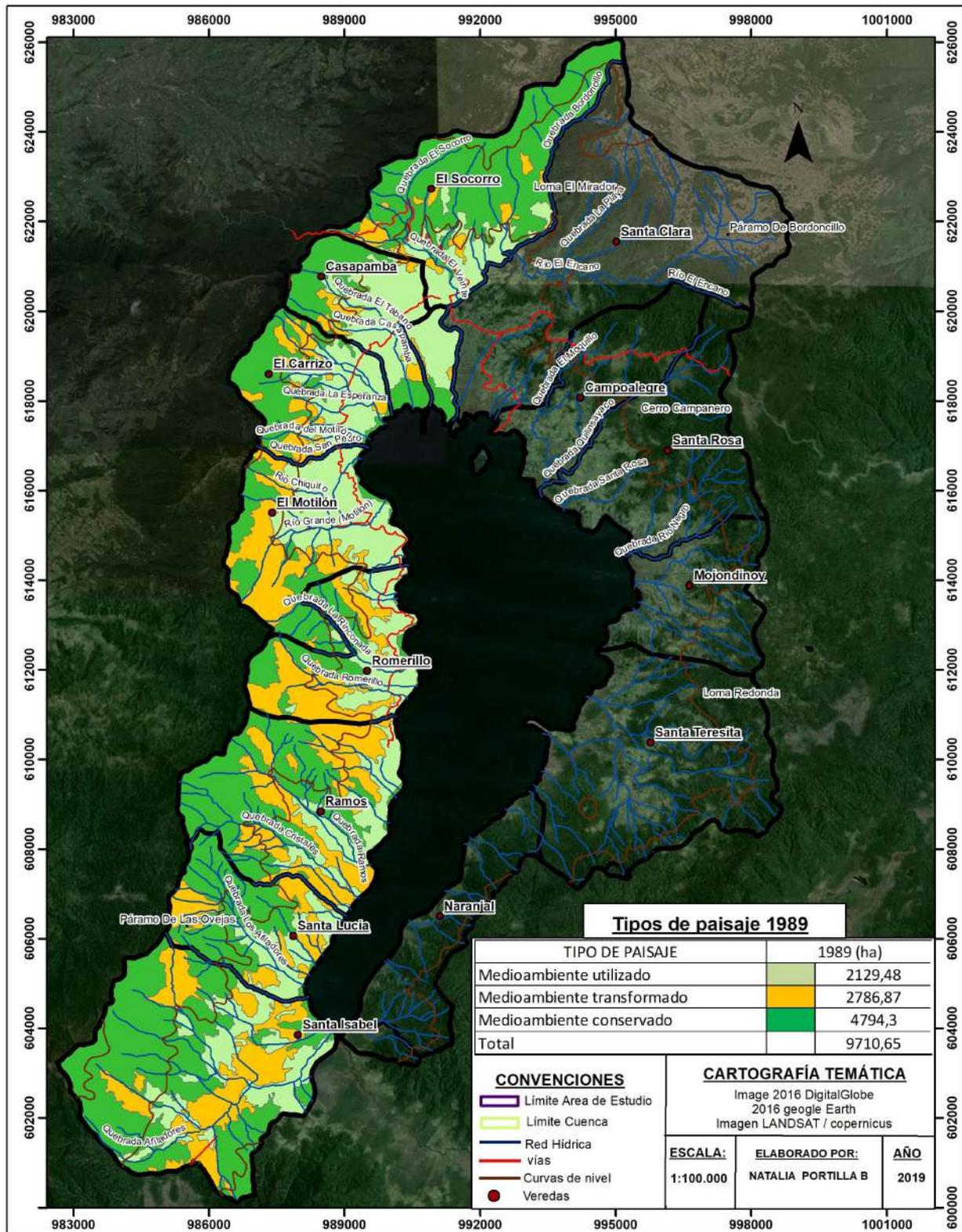


Figura 4. Tipos de paisaje en 1989.

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat 1989.

### Tipos de medio ambientes para el año 2016

Por otro lado, en el año 2016 el MAT contó con 2959,27 ha, 30 % de los tres tipos de paisaje (ver Figura 5), evidenciando un aumento de 718,43 ha respecto al año 1989.

Dentro del paisaje transformado se destacan los territorios artificializados, con un aumento de 14,61 ha respecto al año de 1989. Estas se concentran en el área de El Puerto. Dentro de este mismo tipo de paisaje los territorios agrícolas ocupan 2679,90 ha. En ellos las coberturas de la tierra de cultivos transitorios, pastos y áreas agrícolas heterogéneas.

Los cultivos transitorios están conformados por las hortalizas y los tubérculos, y se encuentran distribuidos en su mayoría en la vereda El Socorro (en laderas levemente escarpadas) sobre depósitos de lavas y cenizas y depósitos glaciales (Figura 6).

Las áreas ocupadas en pastos se encuentran conformadas por: pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados. La cobertura de pastos limpios es la que mayor área tiene dentro en este grupo de coberturas, ocupando 711,49 ha del total del área de territorios agrícolas. Estas áreas se ubican en alturas que oscilan entre los 2.800 y los 3.000 m s.n.m., sobre depósitos coluvioaluviales, laderas levemente escarpadas y altiplanos.

Sobre los pastos arbolados, se encontró un total de 112,84 ha que se ubican entre alturas que oscilan entre los 2,800 y los 2,900 m s.n.m. Esta cobertura se distribuye en las veredas de El Socorro, Casapamba, El Carrizo y El Motilón, y se encuentra sobre laderas moderadamente escarpadas y altiplanos con depósitos lacustres y depósitos de lavas y cenizas.

Los pastos enmalezados se distribuyen entre la mayoría de veredas de la zona. Se ubican entre los 2.800 y 2.900 m s.n.m., y la mayor extensión se encuentra en la vereda Santa Isabel con 93,51 ha. Esta cobertura se encuentra en unidades geomorfológicas referentes a altiplanos, laderas levemente escarpadas y depósitos fluviolacustres, lacustres y depósitos de lavas y cenizas.

Las áreas agrícolas heterogéneas se encuentra el mosaico de cultivos con 99,98 ha. Con cultivos como: papa, cebolla, ulloco, maíz, verduras y plantas aromáticas. Esta cobertura se encuentra sobre las unidades geomorfológicas referentes a los sistemas de colinas, laderas moderadamente escarpadas, abanicos aluviales y altiplanos, con depósitos de lavas y cenizas y depósitos lacustres; distribuyéndose en mayor extensión en las veredas de Casapamba y El Carrizo.

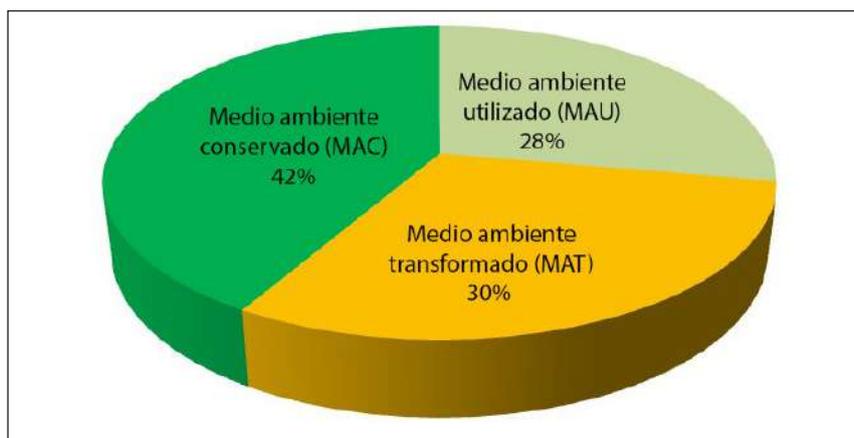


Figura 5. Tipos de paisaje en 2016.

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).

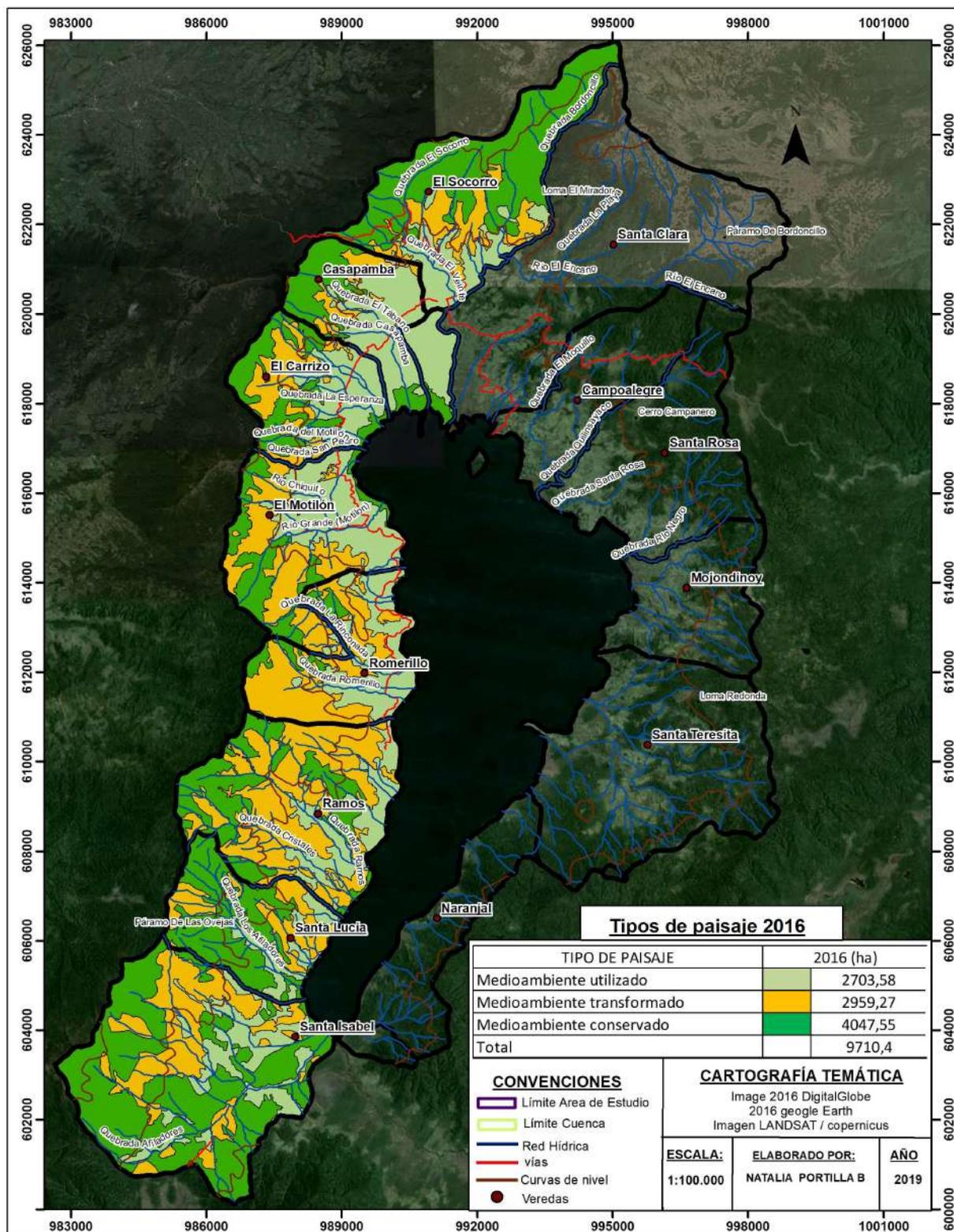


Figura 6. Tipos de paisaje en 2016.

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).

El mosaico de pastos y cultivos tiene un total de 627,08 ha que corresponden a un 23 % del total de los territorios agrícolas. Esta cobertura oscila entre los 2.800 y 3.000 m s.n.m., sobre depósitos de lavas y cenizas, glaciares y fluvioglaciares, depósitos lacustres y rocas metamórficas, con unidades geomorfológicas como laderas leve y moderadamente escarpadas, depósitos coluvioaluviales y fluvioaluviales.

El mosaico de pastos con espacios naturales, oscila entre los 2.800 y 3.100 m s.n.m., y tiene una extensión de 849,79 ha. Esta unidad se desarrolla sobre depósitos de lavas y cenizas, lacustres y depósitos glaciares y fluvioglaciares, con unidades geomorfológicas como laderas levemente escarpadas, depósitos coluvioaluviales y abanicos aluviales.

El mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales oscila entre los 2.800 y los 3.000 m s.n.m. Esta cobertura se encuentra sobre laderas moderadamente escarpadas con depósitos fluvioaluviales, lacustres, lavas y ceniza y depósitos glaciares y fluvioglaciares.

El MAU para 2016 tiene 2,703 ha, caracterizándose por un aumento de 574,1 ha, representando el 28 % de los tres tipos de paisaje.

Entre las coberturas del MAU se encuentra el bosque fragmentado con 647,03 ha, que corresponden al 6,7 % del área total estudiada. Esta cobertura se caracteriza por poseer dos tipos de mosaicos: bosques y pastos o bosques y cultivos. El bosque fragmentado lo encontramos sobre depósitos de lavas, cenizas y depósitos glaciares y fluvioglaciares, así como en depósitos de rocas metamórficas del precámbrico, lavas y cenizas. Las veredas de mayor extensión en este tipo de cobertura son Santa Isabel y El Motilón.

La vegetación secundaria o en transición también hace parte del MAU y cuenta con 1819, 16 ha las cuales corresponden al 18 % del área total de estudio. Esta cobertura se encuentra distribuida en todas las veredas que conforman el área de estudio, con una mayor

extensión en la vereda de Ramos. Este tipo de cobertura se ha desarrollado sobre depósitos lacustres, lavas y ceniza, depósitos glaciares y fluvioglaciares, y entre laderas levemente moderadas a levemente escarpadas.

Por otro lado, el MAC, tiene 4047,55 ha, evidenciando una disminución de 660,25 ha, representando el 42 % de los tres tipos de paisaje. Estas disminuciones en los dos últimos tipos de paisaje resultaron por el aumento de territorios agrícolas que se encuentran dentro de la categoría de paisaje transformado.

Para este ambiente y en cuanto al nivel 1 de la metodología CLC, se encuentran los bosques y las áreas seminaturales, que a su vez en el nivel 2 se subdividen en bosques, áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y áreas abiertas sin o con poca vegetación. El nivel 2 de bosques, se subdivide en un nivel 3 correspondiente al bosque denso alto y bajo.

El bosque alto tiene 1662,23 ha y se encuentra a lo largo del área de estudio, principalmente en la vereda de Ramos con 365,07 ha, seguido de Santa Isabel con 363,15 ha. Esta cobertura se encuentra entre alturas de 3.000 a 3.300 m s.n.m., y sobre depósitos de lavas, cenizas y depósitos glaciares.

El bosque denso bajo 1536, 29 ha de tierra firme corresponde a vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo. Esta cobertura, al igual que el bosque denso alto de tierra firme, se encuentra a lo largo del área de estudio, con mayor extensión en las veredas de Santa Isabel con 674,14 ha, seguido de Santa Lucía con 228,52 ha.

Dentro de la cobertura de bosque se resaltan las especies de árboles conocidas en el área de estudio como: pino colombiano, motilón, cancho y mate, este último es la especie de árbol que más utilizan para sacar carbón de la zona, actividad que en la actualidad se sigue realizando en casi todas las veredas que conforman el área de estudio, excepto en las veredas de El Socorro y Casapamba.

Otra de las coberturas que hacen parte del MAC son: las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, las cuales se dividen en herbazal y arbustal.

Los herbazales, a su vez, se subdividen en herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo, herbazal denso de tierra firme no arbolado en áreas de páramo y herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo azonal.

El herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo tiene una extensión de 166, 29 ha, que corresponden al 1.7 % del área total de estudio, esta cobertura se encuentra únicamente en las veredas de El Socorro y Santa Isabel, sobre depósitos de lavas, cenizas y depósitos glaciares y fluvio-glaciares, además de unidades geomorfológicas como laderas moderadamente escarpadas, circo glaciar suspendido y artesa glaciar. Entre alturas que oscilan los 3,500 y 3,600 m s.n.m.

El herbazal denso de tierra firme no arbolado en áreas de páramo tiene una extensión de 69,81 ha que corresponden al 0,7 % del área total estudiada.

El herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo azonal (ver Figura 7) es una cobertura que posee características especiales frente a los otros tipos de herbazales de páramo, debido a que se encuentra en una franja altitudinal menor a los 2.700 m s.n.m. Este tipo de cobertura se localiza en unidades geomorfológicas como los altiplanos con depósitos lacustres que se encuentran únicamente en las veredas de Santa Isabel con 41,15 ha y en Santa Lucía con 6,76 ha.

Dentro de la clasificación arbustal encontramos los arbustales abiertos mesófilos. Esta cobertura oscila entre los 3.100 y 3.400 m s.n.m. y se distribuye en casi todas las veredas que conforman el área de estudio a excepción de Romerillo, con una mayor extensión en la vereda de El Socorro.



**Figura 7. Bosques y áreas seminaturales. Páramo Azonal.**

Fuente: la autora (mayo 2017).

Otra de las áreas que se encuentran en el MAC son: las áreas abiertas sin o con poca vegetación, subdivididas en tierras desnudas y degradadas con una extensión de 25,18 ha, localizadas en Santa Lucía con 8,77 ha, a una altura de 2.800 m s.n.m., sobre la unidad geomorfológica de altiplano con depósitos lacustres.

Por otro lado, las áreas húmedas continentales se subdividen en vegetación acuática sobre cuerpos de agua, con una extensión de 115,74 ha. Se distribuye a una altura de 2.800 m s.n.m., sobre unidades geomorfológicas como altiplanos, laderas moderadamente inclinadas con depósitos fluviolacustres y lacustres. Esta cobertura se encuentra localizada en casi todas las veredas a excepción de la vereda El Socorro.

### Cambio en los tipos de paisaje

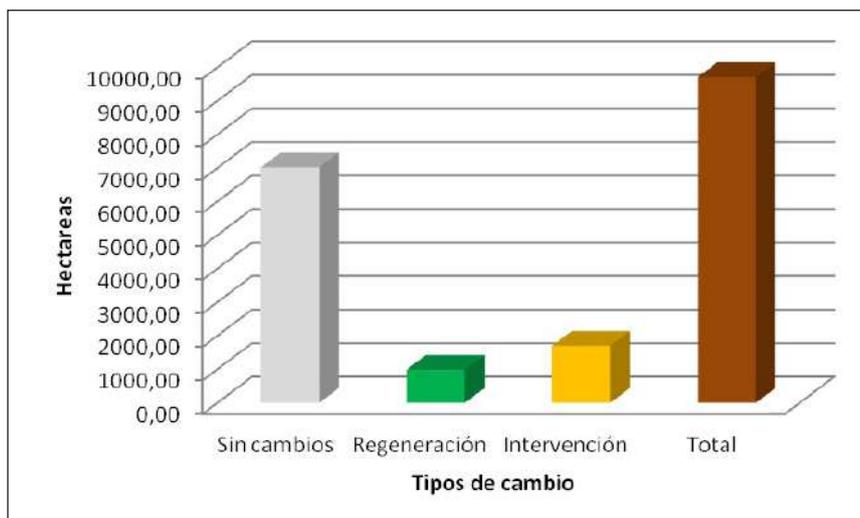
Se resalta que de las 9710,4 ha que corresponden al área total 7021,49 ha no han cambiado, representando un 72 % del área total estudiada (ver Tabla 2 y Figura 8). Sin embargo 1702,2 ha, distribuidas en todas las veredas, se han modificado por medio de intervención pecuaria, agrícola o agropecuaria.

En los 27 años se identificaron los siguientes tipos de cambio: anegamiento, deforestación, erosión, intervención agrícola, intervención agropecuaria, intervención pecuaria, paramización, cambios en mosaicos, regeneración / restauración, sucesión vegetal, urbanización. Cartografiándose los tipos de cambio mayores a 2,5 ha en la siguiente figura:

**Tabla 2. Tipos de paisaje en 1989 y 2016**

TIPO DE PAISAJE	1989	2016	Diferencia (ha)
Medio ambiente utilizado	2129,48	2703,58	574,1
Medio ambiente transformado	2786,87	2959,27	172,4,43
Medio ambiente conservado	4794,03	4047,55	-746,48
Total	9710,4	9710,4	

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).



**Figura 8. Tipos de cambio en los paisajes 1989-2016.**

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).

Existen dos categorías de cambios (conversión y modificación), sin embargo, la investigación se centró en la conversión,

principalmente debido a que esta categoría se detecta a partir de sensores remotos (ver Figura 9).

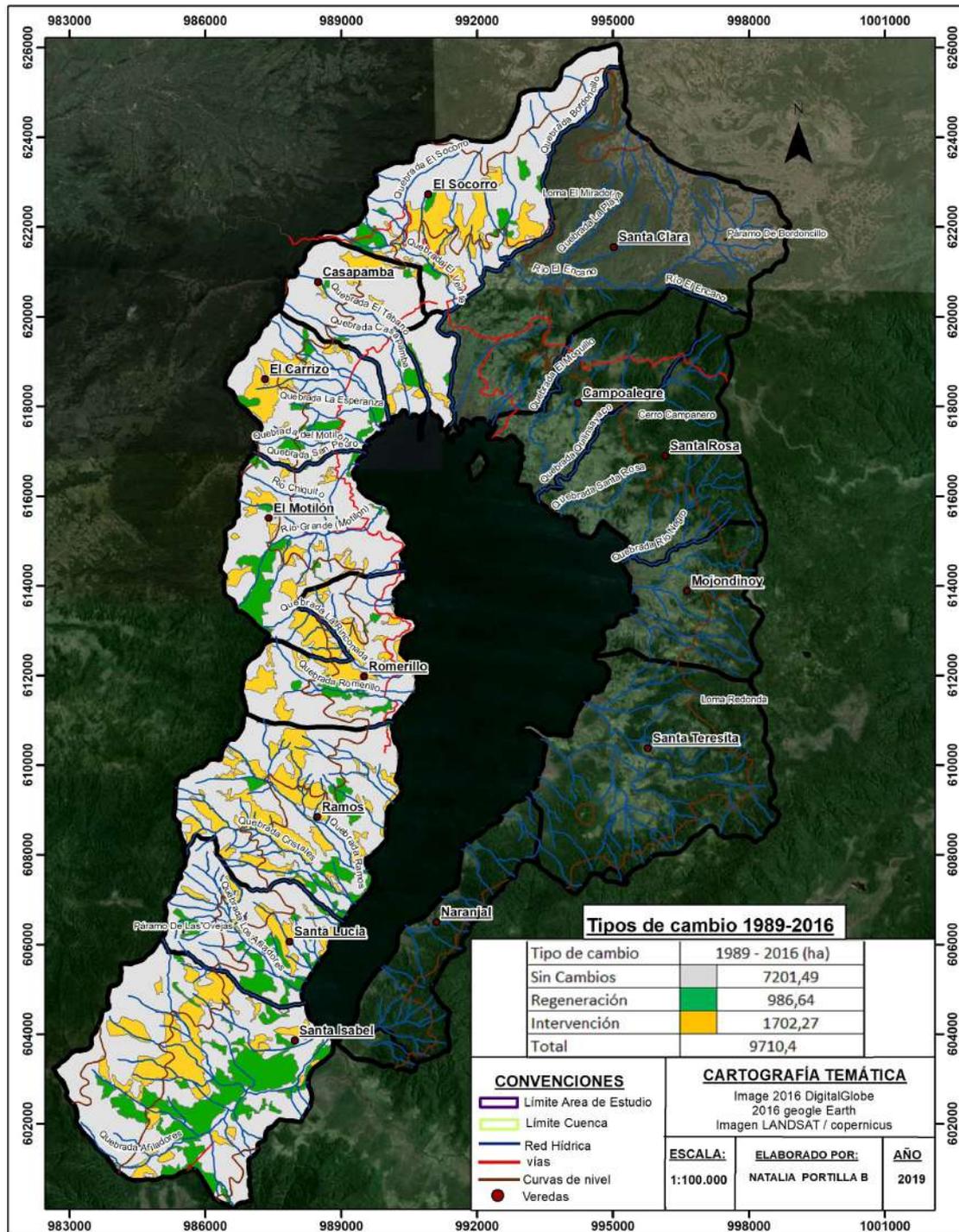


Figura 9. Tipos de cambio en los paisajes 1989-2016.

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016).

Además de las categorías de cambio, existen causas proximales y subyacentes que provocan el cambio en la cobertura de la tierra. Las causas proximales o directas se relacionan con actividades humanas como la agricultura, el carboneo y la actividad pecuaria. Las causas subyacentes, corresponden a las variables sociales, políticas y económicas que constituyen condiciones iniciales en las relaciones hombre-ambiente.

El primer tipo de cambio es el anegamiento. Este tipo de cambio se presenta estacionalmente, principalmente en épocas de lluvia fuertes, iniciadas en julio y terminadas en septiembre. En donde crece el espejo de agua de la laguna de La Cocha, produciendo aumento del nivel freático en los alrededores de esta.

La deforestación se presentó en la mayoría de las veredas, excepto en El Puerto. Se resalta que este tipo de cambio está relacionado principalmente con la actividad del carboneo, sumado a la extracción de especies maderables para comercialización, como el pino colombiano. La deforestación en la laguna de La Cocha refleja las palabras mencionadas por Evia y Gudynas (2000) cuando afirman presentarse en los paisajes dos atributos como lo son: “el movimiento que se relaciona con el flujo de seres vivos y el cambio que alude a la dinámica espacial y funcional a través del tiempo” (p. 6).

La erosión es otro tipo de cambio que se encuentra en las veredas de Santa Lucía con 8,77 ha, seguido de Ramos con 8,06 ha, Santa Isabel con 7,28 ha y con una menor extensión en El Carrizo con 1,05 ha. La erosión se relaciona con la pérdida de la cobertura vegetal que aumenta la frecuencia de los procesos de remoción en masa, y combinado con la alta pluviosidad en algunas épocas del año, ha generado desastres en algunas de las veredas.

Otro de los cambios encontrados es la intervención agrícola. La cual se presenta cuando las zonas de bosques y áreas seminaturales han cambiado a diferentes tipos de cultivos.

Este tipo de cambio se encuentra en casi todas las veredas excepto en Ramos, Santa Lucía y Santa Isabel (ver Figura 10).

En la mayoría del área de estudio se notó la agricultura tradicional, lo que establece un modo de producción predominantemente de autoconsumo, relacionado con lo que establece Ingold (2015) al sustentar que los medios de vida se obtienen de la recolección y producción, sin embargo, en algunas veredas de la zona se presenta una producción para comercializar a otros lugares del país.

Por otro lado, la intervención agropecuaria es un tipo de cambio que oscila entre los 3.000 m s.n.m. a 2.900 m s.n.m., en la parte sur del área. Este cambio se caracteriza por el aumento de zonas de mosaicos de pastos y cultivos, los pastos se los usa como alimento para el ganado y los cuyes, y entre los cultivos se resaltan los minifundios de papa y cebolla.

A parte de la intervención agrícola y agropecuaria se resalta a la intervención pecuaria, caracterizada por la transición de cobertura natural a pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados, que sirven como alimento para el ganado de producción lechera. Este cambio se presenta con mayor frecuencia en las coberturas de los 2 años, y es el único que se encuentra en la totalidad de las veredas. De hecho, la intervención pecuaria es visible hasta en las zonas de páramo azonal.

De forma tal que la frontera agropecuaria ha sido muy dinámica. En algunas veredas los mosaicos han pasado a coberturas de vegetación secundaria, pero en otras veredas se ha ampliado el límite de la frontera agropecuaria llegando a los 3.300 m s.n.m. Por lo tanto en diferentes lugares se ha ido regenerando el bosque, pero en otros apenas se está explotando y ampliando la frontera agropecuaria.

Por otra parte, existe un cambio llamado paramización, el cual se caracteriza por poblar con vegetación de páramo a zonas donde existió deforestación, se presentan en zonas que superan los 3.200 m s.n.m. y en páramos

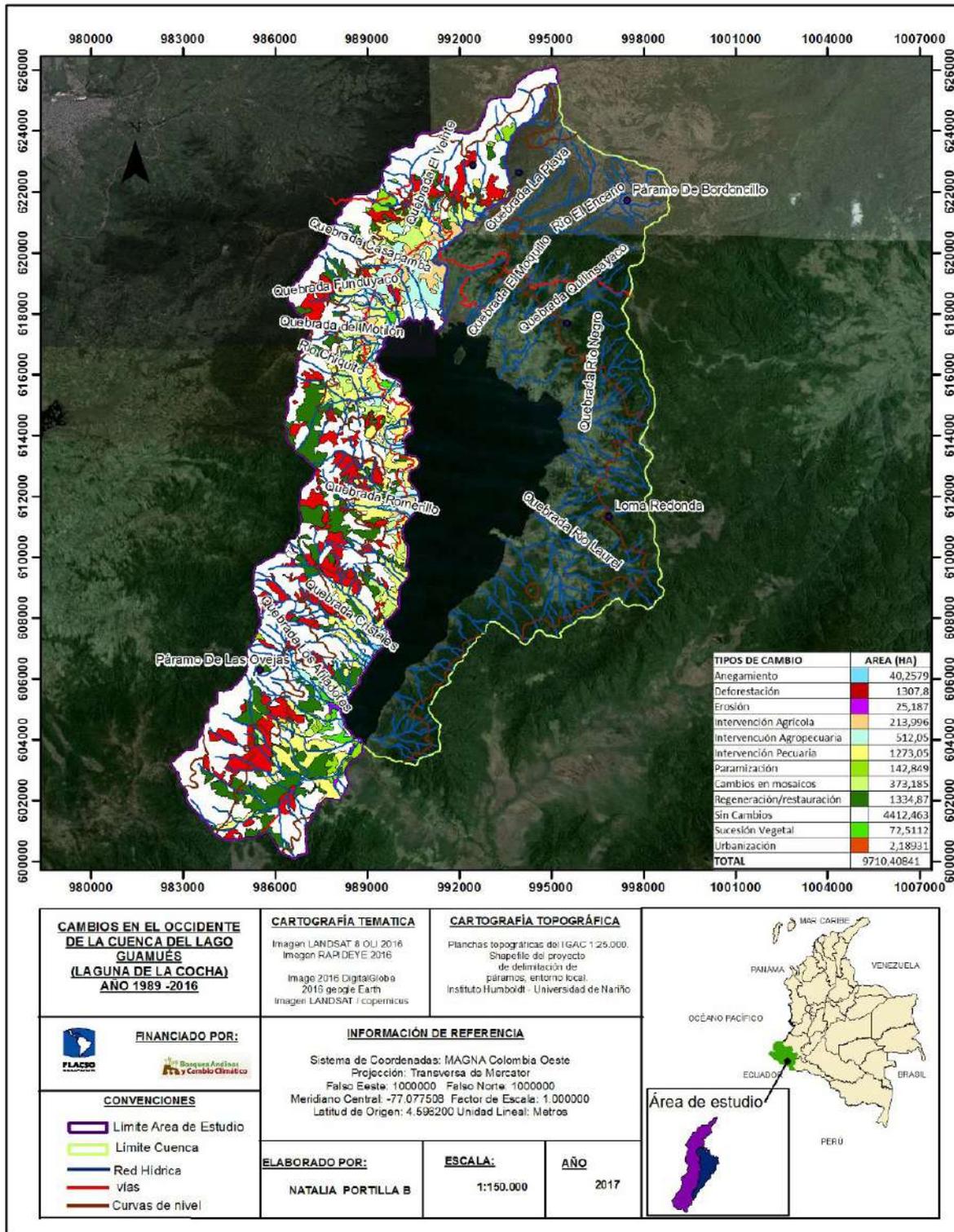


Figura 10. Mapa de los tipos de cambio.

Fuente: datos generados a partir de las imágenes satelitales Landsat y RapidEye (2016)

azonales del sur del área de estudio, en los cuales se desarrollan actividades de crianza de animales como aves y bovinos, para lo cual se desmonta y se quema.

Uno de los cambios de importancia ocurre en los mosaicos que no se dividen como cobertura única, por la unidad mínima de mapeo, es así que se han agrupado diferentes coberturas para que resulten los mosaicos. La variedad de actividades en el área, es un factor importante para que se presente este tipo de cambio, entre las que se destaca el cambio de la actividad del carboneo a la ganadería y a la crianza de cuyes. Este tipo de cambio se encuentra en casi todas las veredas excepto en El Puerto.

La regeneración/restauración, es otro de los cambios que se evidenció en la investigación. El tipo de cobertura que se encuentra inmerso en este cambio tiene gran extensión en las veredas Santa Isabel con 427,93 ha, seguido de El Motilón con 223,775 ha y Romerillo con 152,02 ha. Se destaca que la legislación colombiana ha favorecido la actividad de la reforestación a través de leyes y decretos reglamentarios. Es por eso que se ha optado por diferentes tipos de incentivos para lograr restaurar algunas áreas deforestadas.

Otro de los tipos de cambio percibidos es la sucesión vegetal, y ocurre a lo largo de varias décadas en un lugar concreto, las especies que forman parte de las comunidades vegetales cambian. Respecto a este tipo de cambio se resalta que la mayor extensión se presenta en la vereda Santa Isabel con 28,65 ha seguido de la vereda El Carrizo con 10,19 ha. Es importante resaltar que este tipo de cambio se presentó después del año 2001 luego de la Declaratoria de humedal Ramsar, en donde muchos de los predios dedicados hasta esa época para actividades pecuarias y agrícolas se dejaron descansar, resultando una sucesión vegetal.

El último tipo de cambio evidenciado es la urbanización, que se encuentra relacionado

con la transición de la cobertura originaria a algún tipo de infraestructura como casas y carreteras. Se presenta cuando una cobertura de tejido urbano continuo se ha ampliado sobre otras coberturas, principalmente por el aumento de la población.

## CONCLUSIONES

De las dos categorías de los cambios (conversión y modificación) la investigación se centró en la conversión, principalmente porque esta categoría se detecta a partir de sensores remotos. Los cuales fueron usados como herramientas para la generación de los resultados de la investigación, a través de la implementación del *software* ERDAS 2014 y ARCGIS 10.2. Permitiendo el procesamiento de las imágenes de satélite y la respectiva elaboración de los diferentes mapas que demuestran la dinámica de los suelos en esta zona de importancia internacional.

Respecto a los tipos de paisaje sugeridos por Toledo en su metabolismo social, se puede inferir que en el año de 1989 de las 9710,4 ha el MAU, contaba con 2129,48 ha, llegando a representar el 22 % de los tres tipos de paisaje. El MAT tenía 2786,87 ha, las cuales representaban el 29 % de los tipos de paisaje y MAC con 4794,3 ha, representando el 49 % tres tipos de paisaje.

Para el 2016 el MAT tenía 2959,27 ha, evidenciando un aumento de 172,4 ha, representando un 30 % de los tres tipos de paisaje.

El MAU para este año, posee 2,703 ha, caracterizándose por un aumento de 574,1 ha, representando el 28 % de los 3 tipos de paisaje, y el MAC por su parte tiene 4047,55 ha, haciendo evidente una disminución de 746,75 ha, representando el 42 % de los tres tipos de paisaje.

Estas cifras respaldan que, en estos 27 años, existió una disminución de las áreas conservadas, sustentando la perspectiva de los pobladores de la zona, los cuales afirman que en los

últimos años se han disminuido algunas especies de árboles y animales.

La totalidad de las veredas del área de estudio ha estado expuesta a algún tipo de cambio, entre los que se destaca la deforestación, la intervención pecuaria, agrícola o agropecuaria y regeneración/restauración.

La deforestación ha llevado a la pérdida de especies de árboles como: el mate, aguacatillo y pino colombiano, sumado a la disminución de aves y mamíferos, principalmente en los años 80, cuando se cazaba osos de anteojos, dantas y pintadillas. Así como a la modalidad de enganche, que se caracteriza por la entrega de alimentos al trabajador pero con precios elevados, con el propósito de que un intermediario o enganchador obtenga la madera a un precio irrisorio.

La frontera agropecuaria ha sido muy dinámica debido a que se ha aumentado los pastos impios, los cuales llegan a 3.200 m s.n.m., y aunque en algunas veredas los mosaicos han pasado a ser coberturas de vegetación secundaria, se resalta que en otras veredas se ha ampliado el límite de la frontera agropecuaria llegando a los 3.300 m s.n.m.

En cuanto a la actividad agrícola se resalta que en la vereda de Casapamba en los años 80 se presentó deforestación a gran escala, influenciada por la comercialización del cultivo de papa a las ciudades del centro y norte del país. Sin embargo los habitantes manifiestan que en la actualidad esta actividad no tiene rentabilidad debido al aumento de precios en plaguicidas y fungicidas.

El sector pecuario representa el 23 % de las actividades económicas del humedal y se desarrolla en torno a la ganadería extensiva de engorde y leche, y de la producción de cuyes, porcinos y aves de corral, es así que la intervención pecuaria es el único tipo de cambio que se presenta en todas las veredas. Toda la sociedad de agricultores y ganaderos de Nariño

(SAGAN), respalda esta afirmación, debido a que las cabezas de ganado han venido aumentando desde los 90 hasta 2016.

En relación con la regeneración se evidencia que existen 986,64 has que han tenido algún tipo de regeneración, destacándose este tipo de cambio en las veredas del sur de la cuenca como Santa Lucía y Santa Isabel con un 10 % del área total. Para que ocurran estos cambios influyeron escenarios de violencia armada que se desarrollaron en el área de estudio, principalmente entre los años de 1997 a 2001 cuando las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (Ejército del Pueblo FARC-EP) en 1997 invadieron algunas veredas de la laguna de La Cocha, restringiendo algunas de las actividades económicas de los pobladores o, en el peor de los casos, ocasionando un desplazamiento forzado y por tanto, el abandono de tierras, influyendo en la regeneración de algunas coberturas boscosas.

Se infiere que la organización social de la población se relaciona con el metabolismo, en el caso de La Cocha, las asociaciones de los pobladores al dedicarse a los cultivos de la trucha, han influido en la transformación del espejo de agua. Por tanto se podría afirmar lo que menciona Toledo (2008), durante este proceso general de metabolismo:

Se genera una situación de determinación recíproca entre la sociedad y la naturaleza, pues la forma en que los seres humanos se organizan en sociedad determina la forma en que ellos transforman a la naturaleza, la cual a su vez condiciona la manera como las sociedades se configuran (p. 3).

Finalmente, se comprueba también, que, en el occidente de la laguna de La Cocha, se presenta el metabolismo rural con su fase de apropiación, porque se deforestan bosques para luego trasladar la madera a la ciudad de Pasto, con el propósito de transformarla en muebles, y así, seguir con el proceso metabólico del consumo. Sumado a que de algunas

coberturas boscosas se extrae carbón, el cual también es trasladado y comercializado en la ciudad de pasto.

Es imprescindible la observación de los cambios en el territorio por medio de imágenes satelitales, y más aún la aplicación de una metodología como la Corine Land Cover, la cual pretende estandarizar la cartografía del país, debido a la necesidad de cubrir el territorio con productos cartográficos que contenga simbología comprendida a nivel nacional, para poder mejorar los procesos de planificación del territorio y así tener certeza en la toma de decisiones.

El uso de la metodología Corine Land Cover sumado a la adaptación de los escenarios propuestos por Víctor Manzur, establecen una óptica diferente de observación y seguimiento de las dinámicas espaciales en ecosistemas de vital importancia como la selva altoandina y la vegetación de páramo. Debido a que unifican los niveles de la metodología Corine Land

Cover con los ambientes conservados, transformados y modificados, permitiendo una lectura más clara de este tipo de cartografía.

Se evidenció una desarticulación de organizaciones e instituciones que se encuentran trabajando en la zona, lo que ha causado un estancamiento en los proyectos, debido a que no se realiza un seguimiento y control de estos. Sumado a la ausencia de asistencia técnica que oriente y capacite a los campesinos e indígenas del área, para resuelvan inconvenientes relacionados con el control de plagas, manejo de cultivos y enfermedades en animales. Estos contratiempos han generado que algunos pobladores de la zona que tenían como alternativa económica el mantenimiento de estos proyectos, reincidan en la actividad carbonera. Por tanto sería conveniente una mejor organización de las organizaciones e instituciones que se encuentran presentes en el lugar, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burel, F., y Baudry, J. (2002). *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid, España: Mundi-prensa.
- Cordón, M., y Toledo, V. (2014). Historia ambiental de las comunidades indígenas de Bosawás, Nicaragua: un análisis metabólico. *Revista Historia Agraria*, 63, 151-182.
- Dematteis, G., y Governa, F. (2005). Territorio y territorialidad en el desarrollo local: la contribución del modelo slot, *Congreso II territorio nello sviuppo local, Universidad de Turín*, Turín, 19 y 20 de junio. Recuperado de: <https://www.flacsoandes.edu.ec/pt-br/agora/territorio-y-territorialidad-en-el-desarrollo-local-la-contribucion-del-modelo-slot>
- Escobar, J. E. (25 de enero de 2018). *Fundación Humedales Bogotá*. Colombia: Humedales Ramsar en Colombia [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://humedalesbogota.com/2018/01/25/humedales-ramsar-colombia/>.
- Evia, G., y Gudynas, E. (2000). *Ecología del paisaje en Uruguay: Aportes para la conservación de la diversidad biológica*. Sevilla: EGONI Artes Gráficas.
- González, A., y Toledo, V. (2016). Metabolismos Rurales: Indicadores económico ecológicos y su aplicación a sistemas cafeteros. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 26, 223-237.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA). (2007). *Producción de cartografía de cobertura y uso de suelo, escala 1:100.000 (metodología Corine Land Cover CLC)*. Bogotá, Colombia: IDEAM.
- Ingold, T. (2015). Contra el espacio: lugar, movimiento, conocimiento. *Revista Mundos Plurales. Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*. 2(2), 9-26.
- Lambin, E., Geist, H., y Lepers, E. (2003). Dynamics of land – use and land – cover change in tropical regions. *Annual Reviews*, 28, 205-233. DOI: 10.1146/annurev.energy.28.050302.105459.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *VI Reunión Regional Panamericana de la Convención sobre los Humedales*. Recuperado de <https://>

[www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/mtg\\_reg\\_panamericaninfo\\_sp.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/mtg_reg_panamericaninfo_sp.pdf).

Nunes de Lima, M. V. (2005). *Image 2000 and CLC2000 Products and methods*. Florencia, Italia: European Communities.

Perdigão, V., y Annoni, A. (1997). *Technical and methodological guide for updating CORINE Land Cover database*. Luxembourg, Luxembourg: Joint Research Centre (JRC) and European Environment Agency (EEA).

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2016). *Introducción a la convención sobre los humedales*. Recuperado de [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1\\_5ed\\_introductiontoconvention\\_s\\_final.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf).

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2017). *Designación de sitios Ramsar*. Recuperado de <https://>

[www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-17sp.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-17sp.pdf).

Tobón Ramírez, C. (2013). *Metabolismo social para el manejo sostenible de los recursos naturales. El agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá* (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Toledo, V. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, (10), 1-26. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec\\_a2008v7/revibec\\_a2008v7p1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2008v7/revibec_a2008v7p1.pdf).

Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones Estudios de Historia y sociedad*, 34(136), 41-71. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-39292013000400004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-39292013000400004&lng=es&tlng=es).