

Informe salida de campo Ecosistemas y Sociedad



Programa de Maestría
Medio Ambiente y Desarrollo

Presentado a los Profesores
Germán Márquez Calle
Rosario Rojas Robles

Universidad Nacional de Colombia
Instituto de Estudios Ambientales IDEA
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Bogotá
2013

Diego Mauricio Quijano Prieto
Ingeniero ambiental

Luis Fernando Alvarado Cárdenas.
Biólogo

Carlos Arturo Rodríguez Sánchez
Biólogo

Omar Fernando Clavijo Bernal
Político

Camilo Andrés Herrera Molina
Biólogo

Omar Díaz Bautista
Administrador de empresas

July Nayibe Franco Quimbay
Bióloga

Diego Andrés Bulla Beltrán
Político

Sandra Paola Reyes Bejarano
Bióloga

Santiago Castañeda Valbuena
Literato

Luz Stella Guevara Ulloa
Ingeniera ambiental

John Sneyder León Mojica
Antropólogo

Diana Milena Lara Díaz.
Geógrafa

Andrés Felipe Osorio Meluk
Historiador

Evelyn Ivonne Díaz Montaña
Administradora de empresas

Diego Ricardo Rodríguez Pava
Agrónomo

Alveiro García Méndez
Economista

Oscar Alejandro Pulido Chaparro.
Ingeniero químico

Oscar Yandy Romero Goyeneche
Biólogo

Felber Jair Arroyave Bermúdez
Biólogo

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales y en general, las complejas interacciones que sustentan los sistemas vivos, permanentemente sufren transformaciones, siendo las más importantes, las generadas por el uso que los grupos humanos hacen de la naturaleza. Por esta razón, el estudio de cualquier ecosistema, deberá tener en cuenta, las diversas relaciones existentes entre sociedad y ecosistema.

En Colombia existe gran diversidad ecosistémica, producto principalmente de su posición geográfica. A su vez, dicha diversidad ha sido modificada por los seres humanos, a lo largo de distintos momentos históricos.

Durante el recorrido que se llevó a cabo, fue posible identificar buena parte de los ecosistemas del país, que a su vez, representan gran parte de la diversidad ecosistémica tropical. Se visitaron bosques basales húmedos y secos, bosques subandinos y altoandinos, páramos, humedales, ecosistemas marinos, costeros y ríos, todos ellos producto de la historia de uso del suelo, presente en las distintas regiones visitadas.

En este documento se presentan los rasgos generales que diferencian a cada uno de estos tipos de ecosistemas, momentos importantes de su transformación y análisis de diversas problemáticas observadas, que son consecuencia del contexto social, político, económico y cultural, en el que están inmersos dichos ecosistemas. Los bosques secos, bosques subandinos y altoandinos, se encuentran entre los ecosistemas más transformados y en algunos casos, los que más grado de destrucción han sufrido, al punto de estar actualmente reducidos a porcentajes muy pequeños del área que cubrieron originalmente. La agricultura y la ganadería, son las actividades que más cambios han causado en los ecosistemas del país y más recientemente, la minería, se ha convertido en la principal amenaza para la estabilidad ecológica, social y económica de las distintas regiones visitadas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3

METODOLOGÍA 11

FASE DE CAMPO 11

FASE DE ANÁLISIS Y GENERACIÓN DEL INFORME 16

1. LA SABANA DE BOGOTÁ: ECOSISTEMAS E HISTORIA DE SU TRANSFORMACIÓN (1850 – 2000)..... 17

Resumen 17

1.1 Introducción..... 17

1.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas 18

 1.2.1 Aspectos geológicos y estructura hídrica en la actualidad..... 18

 1.2.2 Ecosistemas de La Sabana 19

 Bosque Andino. 19

 Bosque Altoandino..... 19

 Páramos 20

 Ríos y humedales de montaña. 21

 1.2.3 Historia de la transformación de los ecosistemas en La Sabana de Bogotá. 22

 1.2.4 Actualidad 24

Conclusiones..... 25

2. ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA: GLACIARES Y PÁRAMOS DE COLOMBIA..... 27

Resumen 27

2.1 Introducción..... 27

2.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas 28

 2.2.1 Características físico –bióticas..... 28

 Glaciares..... 28

 Páramos. 29

| | |
|--|-----------|
| 2.2.2 Aspectos económicos, sociales y culturales | 32 |
| Problemas económicos..... | 32 |
| Problemas relacionados con la minería | 34 |
| 2.3 Discusión de los problemas ambientales observados | 40 |
| Ganadería y agricultura | 40 |
| Conclusiones..... | 41 |
| Sugerencias | 42 |
| 3. BOSQUE ALTOANDINO | 44 |
| Resumen | 44 |
| 3.1 Introducción..... | 44 |
| 3.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas | 45 |
| 3.2.1 Transformación | 47 |
| 3.2.2 Discusión de los problemas ambientales observados..... | 50 |
| Conclusiones..... | 54 |
| Sugerencias | 55 |
| 4. BOSQUE SUBANDINO Y TRANSFORMACIÓN A AGROECOSISTEMA CAFETERO..... | 56 |
| Resumen | 56 |
| 4.1 Introducción..... | 56 |
| 4.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas | 56 |
| 4.2.1 Localización | 56 |
| 4.2.2 Características físico –bióticas..... | 58 |
| Geomorfología | 58 |
| Suelos..... | 58 |
| 4.2.3 Aspectos ecológicos | 59 |
| 4.2.3 Historia de la transformación del Bosque Subandino..... | 62 |
| 4.3 Discusión | 65 |
| Conclusiones..... | 68 |

| | |
|---|------------|
| Sugerencias | 68 |
| 5. BOSQUE BASAL HÚMEDO Y SECO | 69 |
| Resumen | 69 |
| 5.1 Introducción..... | 70 |
| 5.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas | 71 |
| 5.2.1 Bosque de Mariquita | 72 |
| Amenazas sobre la Reserva..... | 72 |
| 5.2.2 Reserva de San Cipriano | 73 |
| 5.3 Apropiación del Territorio: Modelo Itinerante De Colonización..... | 75 |
| 5.3.1 El aprovechamiento coyuntural de las apuestas exportadoras y su relación con los procesos de colonización y apropiación productiva del territorio | 78 |
| 5.4 Discusión de los problemas ambientales observados | 86 |
| 5.4.1 El Bosque Significado | 86 |
| 6. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES: SISTEMAS LÓTICOS, HUMEDALES Y EMBALSES | 91 |
| Resumen | 91 |
| 6.1 Introducción..... | 91 |
| 6.2. Ecosistemas Lóticos..... | 92 |
| 6.2.1 Clasificación de los ecosistemas lóticos | 92 |
| Ríos y otras corrientes de montaña | 92 |
| Ríos Blancos de las planicies basales..... | 93 |
| Ríos negros y otras corrientes negras de las planicies basales. | 94 |
| 6.2.2 Principales problemáticas ambientales de los ecosistemas lóticos..... | 95 |
| 6.3.3 Experiencias de Conservación..... | 98 |
| 6.3 Humedales | 99 |
| 6.3.1 Humedales y sociedad..... | 100 |
| 6.3.2 Transformación de humedales..... | 101 |
| 6.3.3 Laguna de Sonso | 102 |
| 6.4 Embalses..... | 104 |
| 6.4.1 Embalse Calima | 105 |
| Problemáticas ambientales principales del embalse Calima | 105 |

| | |
|---|------------|
| Conclusiones..... | 107 |
| 7. LOS ECOSISTEMAS MARINOS-COSTEROS: UNA VISIÓN DEL PACIFICO SUR COLOMBIANO..... | 108 |
| Resumen | 108 |
| 7.1 Introducción..... | 108 |
| 7.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas | 108 |
| 7.2.1 Arrecifes coralinos..... | 109 |
| 7.2.2 Manglares | 110 |
| 7.2.3 Estuarios | 111 |
| 7.2.4 Litorales arenosos y rocosos..... | 112 |
| 7.2.5 Sistemas pelágicos. | 113 |
| 7.2.6 Historia de la transformación de los Ecosistemas Marinos-Costeros..... | 114 |
| Buenaventura | 114 |
| PNN Gorgona | 116 |
| PNN Sanquianga | 117 |
| Guapi | 118 |
| 7.3. Discusión de los problemas ambientales observados | 119 |
| 7.3.1 Disminución de la cobertura vegetal | 119 |
| 7.3.2 Contaminación de aguas | 120 |
| 7.3.3 Problemáticas relacionadas con la pesca y extracción de moluscos..... | 121 |
| 7.3.4 Generación y disposición inadecuada de residuos sólidos | 121 |
| 7. 4 Procesos Organizativos, Respuesta Institucional y Resistencia Local | 122 |
| Conclusiones..... | 125 |
| CONCLUSIONES GENERALES | 127 |
| BIBLIOGRAFÍA | 130 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Perfil altitudinal del recorrido. | 14 |
| Figura 2. Trayecto realizado y guardado con receptor GPS. | 15 |
| Figura 1.1. Evolución del poblamiento de Bogotá y adecuación de tierras para población..... | 25 |
| Figura 2.1. Mapa Complejo de Páramos Los Nevados, ubicado en el Distrito Viejo Caldas/Tolima de la Cordillera Central | 37 |
| Figura 2.2. Acercamiento del primer mapa sobre la parte norte de Cajamarca con la nueva delimitación de Páramos. (Área verde límites de la zona de páramo)..... | 38 |
| Figura 2.3. Parte norte de Cajamarca con la nueva delimitación de Páramos, títulos mineros y proyecto minero La Colosa. | 39 |
| Figura 4.1. Ubicación de los municipios de Chinchina, Caldas (izquierda) y Yotoco, Valle del Cauca (derecha) | 57 |
| Figura 5.1. Ubicación Bosque de Mariquita, ciudad de San Sebastián de Mariquita..... | 73 |
| Figura 5.2. Estudio de la capacidad de carga turística de la Reserva Forestal Protectora de los Ríos Escalereite y San Cipriano..... | 75 |
| Figura 5.3. Esquema del Modelo de Colonización. | 76 |
| Figura 5.4. Áreas de colonización en Colombia y regiones de ocupaciones de haciendas 1928-1936. | 77 |
| Figura 5.5. Datos atinentes al valor de las exportaciones colombianas durante el siglo XIX, en miles de pesos oro..... | 79 |
| Figura 5.6. Valor de las exportaciones colombianas durante el siglo XIX: Caso quina, café y tabaco..... | 83 |
| Figura 5.7. Distribución geográfica de parcelas agrícolas perdidas por la violencia y distribución cronológica de muertes durante el mismo período histórico..... | 85 |
| Figura 6.1. Vista satelital de ríos negros costeros en el Pacífico Colombiano | 95 |
| Figura 6.2. Estructura de un humedal | 100 |

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|-----|
| Fotografía 2.1 Contaminación asociada al turismo en las inmediaciones del PNN Los Nevados, Sector entrada Nororiental..... | 41 |
| Fotografía 3.1. Plantaciones forestales de pino en ecosistema de bosque alto andino | 51 |
| Fotografía 3.2. Ganado vacuno en ecosistema de bosque alto andino, cerca al Parque Nacional Natural Los Nevados | 52 |
| Fotografía 3.3. Conversión a pastos en áreas ocupadas originalmente por bosque alto andino..... | 52 |
| Fotografía 3.4. Paramización de bosque en ecosistema de bosque alto andino | 53 |
| Fotografía 4.1. Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco..... | 58 |
| Fotografía 4.2. Sendero El Corbon, Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco | 60 |
| Fotografía 4.3. Helechos y Epífitas | 60 |
| Fotografía 4.4. <i>Pulsatrix perspicillata</i> (cf.)..... | 61 |
| Fotografía 4.5. Hojarasca Bosque de Yotoco | 61 |
| Fotografía 4.6. Fragmento de bosque con plantación de pino aledaño. Carretera -Yotoco- B/Ventura..... | 62 |
| Fotografía 4.7. Aves en hacienda cafetera. | 65 |
| Fotografía 4.8. Cultivos de tomate en Chinchiná..... | 67 |
| Fotografía 5.1. Río Magdalena, Honda..... | 80 |
| Fotografía 5.2. Don Orlando, guía del -Bosque Mariquita. | 81 |
| Fotografía 5.3. Suelos degradados Reserva Natural Bosque Municipal José Celestino Mutis. | 82 |
| Fotografía 5.4. Reserva Forestal de los ríos San Cipriano y Escaleretes | 89 |
| Fotografía 5.5. La vida emerge en Gorgona..... | 90 |
| Fotografía 6.1. Río Magdalena a la altura del municipio de Honda. | 94 |
| Fotografía 6.2. Reserva Forestal de los ríos San Cipriano y Escaleretes | 99 |
| Fotografía 6.3. Laguna de Sonso (Año 2007). | 103 |
| Figura 6.4. Vista del Embalse Calima desde Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco | 105 |
| Fotografía. 6.5. Fincas originales que fueron inundadas por el embalse de la represa Calima, 1945. | 106 |
| Fotografía 7.1. Corales en PNN Isla Gorgona..... | 110 |
| Fotografía 7.2. Manglares en PNN Sanquianga. | 110 |
| Fotografía 7.3. Estuario en Guapí..... | 111 |
| Fotografía 7.4. Litoral Rocoso en PNN Gorgona. | 112 |
| Fotografía 7.5. Litoral arenoso PNN Gorgona..... | 113 |
| Fotografía 7.6. Sistema pelágico PNN Gorgona | 114 |
| Fotografía 7.7. Disminución de la cobertura vegetal, Buenaventura | 120 |
| Fotografía 7.8. Disposición inadecuada de residuos, Buenaventura..... | 122 |



Foto del grupo en el Parque Nacional Natural los Nevados (4000 msnm)

METODOLOGÍA

Para el reconocimiento de los principales ecosistemas de Colombia se realizó previamente una consulta bibliográfica de las características biológicas, geográficas y las intervenciones que han venido sufriendo. Se consultaron los textos del profesor Germán Márquez (De la abundancia a la escasez y Ecosistemas y sociedad en Colombia). Con esta revisión se esperaba lograr un mejor conocimiento previo de los ecosistemas a visitar así como de los problemas ambientales que pudieran presentar.

FASE DE CAMPO

Área de estudio

La geografía colombiana se privilegia con las tres cordilleras que atraviesan el territorio nacional, esta peculiar topografía y la ubicación intertropical del país hacen que en pocos kilómetros el gradiente altitudinal cambie rápidamente y por ende encontremos todos los pisos térmicos (Figura 1).

Para este trabajo se recorrieron las regiones Andina y Pacífica pasando por los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca y Cauca. (Figura 2).

La salida de campo se realizó entre el 20 y el 29 de septiembre de 2013, durante el recorrido se observaban los ecosistemas y las alteraciones sufridas, se realizaron paradas en sitios estratégicos con el fin de observar y discutir las características y problemáticas que se pudieran presentar. El trayecto seguido y los ecosistemas visitados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Recorrido de campo por días, lugares visitados y ecosistemas observados

| Día | Recorrido | Ecosistemas Observados |
|------------------------|---|---|
| Septiembre 20, viernes | Bogotá —La Vega-Villeta-Guaduas – Honda-Mariquita | Humedales Alterados en la sabana de Bogotá (Sistema del río Bogotá), Bosque Seco (vía La Vega -Villeta), Valle del Magdalena (Río Magdalena), Bosque de Mariquita (Bosque basal seco) |
| Septiembre 21, sábado | Mariquita- PNN Los Nevados- Volcán Nevado del Ruiz- Chinchiná | Páramo (Alto de las Letras), Nevado del Ruiz, Bosque Alto Andino. |
| Septiembre 22, domingo | Chinchiná (Hacienda cafetera El Guayabal) | Bosque subandino (Transformación a cafetales) |

| Día | Recorrido | Ecosistemas Observados |
|--------------------------|---|--|
| Septiembre 23, lunes | Chinchiná- Pereira-Salento- Laguna de Sonso, Yotoco | Valle del río Quindío, Ciénaga de Sonso (Río Cauca), |
| Septiembre 24, martes | Bosque de Yotoco - Buenaventura –Viaje a Gorgona. | Bosque subandino, (Reserva de Yotoco). Embalse Calima, enclave seco (Vegetación subxerofítica), Río Dagua. Bosque basal húmedo. Bahía de Buenaventura |
| Septiembre 25, miércoles | Gorgona | Arrecifes de Coral, bosque basal Húmedo, Litorales rocosos y arenosos |
| Septiembre 26, jueves | <i>Gorgona</i> | bosque basal Húmedo, Litorales rocosos y arenosos. |
| Septiembre 27, viernes | Gorgona- PNN Sanquianga-Guapi | Manglares, estuario, bosque basal Húmedo, Río Guapi. |
| Septiembre 28, sábado | Guapi - Buenaventura -Reserva San Cipriano – Calarcá. | Bosque basal Húmedo, Río San Cipriano, Río Dagua. |
| Septiembre 29, domingo | Calarcá– Bogotá | Bosque subandino, Altoandino, Sabana de Bogotá |

Fuente: Asignatura Ecosistemas y Sociedad, 2013

Durante todo el recorrido y en las paradas se recopiló información concerniente a los ecosistemas, el estado de protección y de cómo la sociedad colombiana ha hecho uso de los mismos, se tomaron fotografías y apuntes con el fin de documentar de primera mano las problemáticas ambientales presentes en el territorio.

Retroalimentación y Discusiones

Durante la visita a los ecosistemas se realizaron varias retroalimentaciones con el fin de obtener información e impresiones de los diferentes actores en cada zona, en cada una se contó con la participación activa de los compañeros y docentes que asistieron a la salida.

El 20 de septiembre durante el recorrido a la reserva “Bosque de Mariquita” el guardabosque sirvió de guía botánico y además ilustró la importancia histórica y ecológica de este relicto de bosque seco.

Durante la visita al Parque Nacional Natural de los Nevados se asistió a una charla con el funcionario de parques quién ilustró las problemáticas ambientales y las limitaciones institucionales que se tienen. Adicionalmente se contó con una guía que dirigió todo el recorrido.

El 22 de septiembre en la hacienda cafetera se realizó un recorrido con guías, además se dio una discusión con un antiguo caficultor quién ilustró el panorama actual del cultivo del café, así como los problemas que se evidencian en esta zona central de producción cafetera, dicha discusión se extendió con los propietarios de la hacienda. Adicionalmente se realizó una discusión, en la que todo el grupo participo y dio sus impresiones acerca de lo observado hasta ese momento en lo que iba de la salida.

En el bosque de Yotoco el Guía nos condujo por los predios de la reserva indicando los retos que implica la conservación de la zona, la importancia y los procesos de restauración que se han adelantado en el lugar.

En Buenaventura se realizó una reunión con líderes comunitarios afrodescendientes, con los cuales se realizó una visita a un barrio marginal para evidenciar los problemas sociales y como éstos tienen relación directa con los ecosistemas marinos.

En el PNN Gorgona se realizó un seminario en el que participaron los funcionarios de parques, quienes comunicaron la labor hecha y además las problemáticas que presentan como parque natural, adicionalmente se realizó la discusión grupal, en la que se escucharon las diferentes opiniones y reacciones de los compañeros y docentes de los ecosistemas visitados y los problemas ambientales percibidos.

El 27 de septiembre durante la visita al PNN Sanquianga, se realizó una reunión con los funcionarios del parque, en donde se dieron a conocer las estrategias de comanejo y las medidas realizadas para mitigar y controlar los impactos humanos en los ecosistemas de manglar y costeros.

En general los procesos de retroalimentación y discusión en esta salida hicieron parte fundamental del trabajo de campo, ya que se asume que los habitantes y diferentes actores que intervienen un territorio brindan información de primera mano para entender la relación entre los ecosistemas y la cultura.

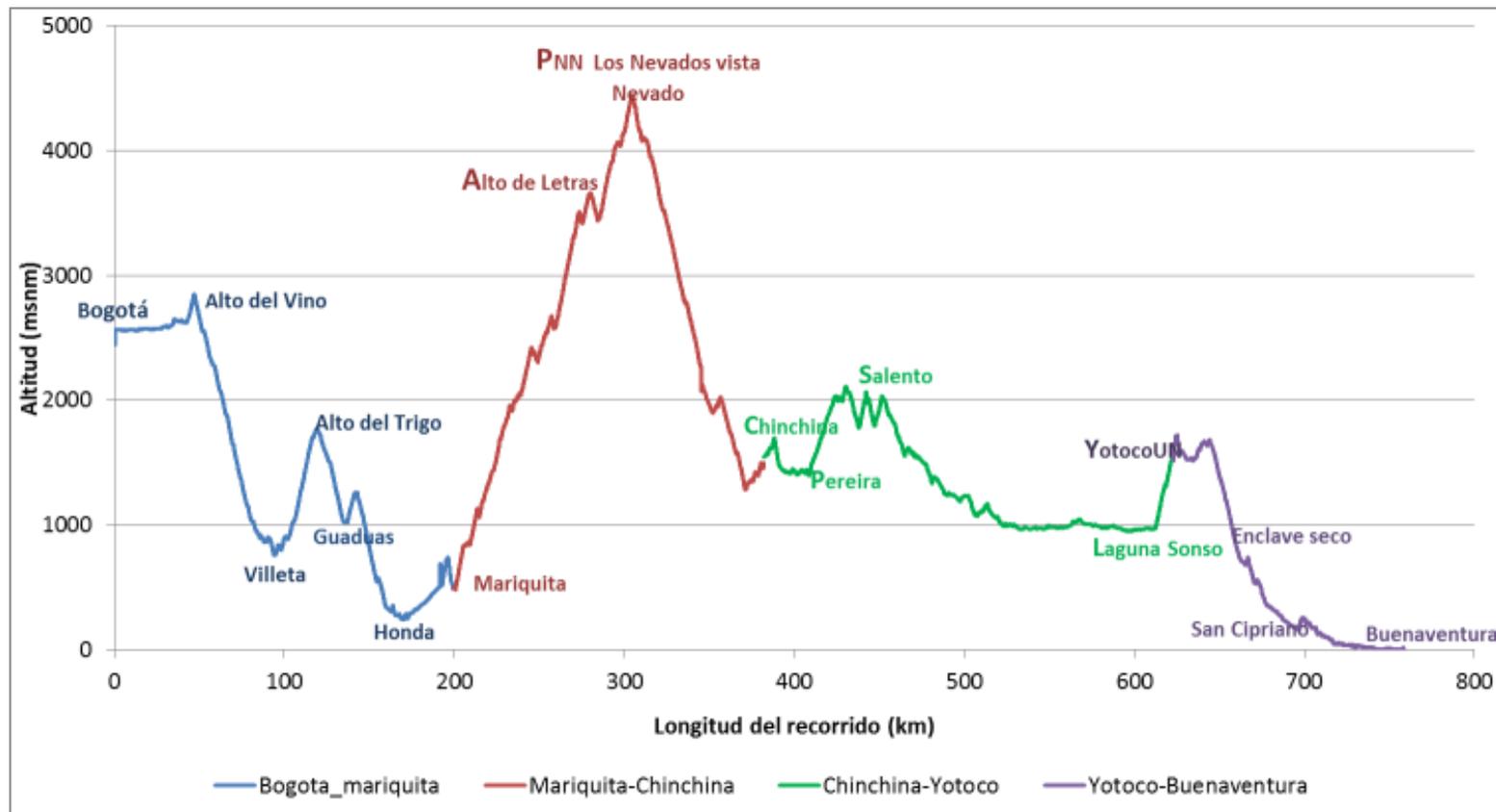


Figura 1. Perfil altitudinal del recorrido.

Fuente: Franco, 2013



Figura 2. Trayecto realizado y guardado con receptor GPS.

El recorrido incluyó los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Risaralda, Caldas, Quindío, Valle del Cauca y Cauca. En la figura de la derecha, en amarillo se indica el recorrido Bogotá - Isla Gorgona y en rosado el recorrido de regreso Isla Gorgona - Bogotá.

Elaboración: Franco (2013) a partir de datos propios e imágenes de Google Earth

FASE DE ANÁLISIS Y GENERACIÓN DEL INFORME

Presentación de la salida

Con el propósito de iniciar la retroalimentación de las problemáticas identificadas, se realizó una presentación en la cual participaron todos los asistentes a la salida, en dicha presentación se analizaron inicialmente algunos parámetros físico-bióticos, algunas de las transformaciones sufridas por los ecosistemas y las problemáticas derivadas de las mismas, a partir de esta información posteriormente se construiría el informe

Elaboración del Informe

Para el procesamiento de la información obtenida en campo y la estructuración del informe se fragmentó la salida por tipo de ecosistemas visitados, es decir, Altiplano Sabana de Bogotá – Sistemas Urbanos, Paramos – Nevado, Bosque Alto andino, Bosque subandino, Humedales - Embalses – Ríos, Bosques Basales Húmedos y Secos, Ecosistemas Marinos – Manglares – Estuarios. Para cada ecosistema se tuvieron en cuenta los elementos distintivos (físico-bióticos), elementos históricos de la transformación (económicos, sociales y culturales) y los problemas ambientales evidenciados.

1. LA SABANA DE BOGOTÁ: ECOSISTEMAS E HISTORIA DE SU TRANSFORMACIÓN (1850 – 2000)

Luis Fernando Alvarado Cárdenas

lfalvaradoc@unal.edu.co

Santiago Castañeda Valbuena

scastanedav@unal.edu.co

Resumen

En este documento se destacan algunos aspectos geológicos y ecosistémicos que existen o existieron en el altiplano que hoy se conoce como La Sabana de Bogotá¹. También se señalan ciertas transformaciones que han sufrido dichos ecosistemas en el devenir histórico del crecimiento urbano, y su respectiva zona de influencia, entendida ésta como los alrededores del perímetro urbano que de una u otra manera interactúan con las dinámicas de la ciudad.

Así, posterior a la descripción de los ecosistemas se hizo la revisión de parte de la historia ambiental –de Bogotá y La Sabana (principalmente a partir de 1850)- y de esa forma, se presenta el informe mencionando algunas de las problemáticas que presentan los ecosistemas sabaneros del altiplano.

Para el desarrollo del presente trabajo se toman como referentes principales a La Sabana de Bogotá y el Distrito Capital como componentes de una unidad territorial inter-relacionada e inter-dependiente, que se condicionan mutuamente en su funcionamiento.

1.1 Introducción

La Sabana de Bogotá fue un espacio predilecto para los asentamientos humanos, posiblemente por la disponibilidad de recursos hídricos, de caza y pesca, y la fertilidad de sus suelos sedimentarios. Sin embargo en los últimos 150 años aproximadamente, dicho territorio ha sido transformado de diferentes maneras y en distintos sectores debido a intervención antrópica, dejando en la actualidad problemáticas ambientales de gran complejidad y difícilmente reversibles.

Para analizar dichas problemáticas, resulta de gran ayuda construir la historia ambiental de La Sabana, que permita aproximarse a los diversos ecosistemas que ocupaban esa zona, la historia de su transformación y las repercusiones que eso ha traído tanto para los ecosistemas, como para la biodiversidad, y por supuesto para los seres humanos que interactuaron e interactúan de manera directa o indirecta con esta región.

¹ Y las cadenas montañosas con las que limita.

1.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

1.2.1 Aspectos geológicos y estructura hídrica en la actualidad

La Sabana de Bogotá es un valle interandino que involucra aspectos geológicos, geomorfológicos y de suelos. En lo que respecta a sus materiales pétreos sedimentarios predominan los conglomerados, areniscas, arcillolitas y lutitas, con importantes aportes de cenizas volcánicas (Galvis, J. 2006)², sin embargo, la caracterización en detalle de sus unidades es difícil debido a la tectónica producida y su evolución (CAR 2012)³. Se pueden caracterizar formaciones como Chipaque, Guadalupe, Une, Guaduas, Bogotá, Regadera, Tilatá, y Sabana. Sus formas están determinadas por cuencas y microcuencas con origen en los cerros orientales que drenan sus aguas hacia el occidente primordialmente, generando en su camino y a lo largo de su evolución sistemas lagunares y humedales con un importante papel en la regulación hídrica de la región. En la Sabana de Bogotá alguna vez existió un gran lago que durante muchos años sufrió una colmatación, eso dejó en el altiplano una gran capa de sedimentos, lo que los torna suelos de gran vocación agrícola.

Las unidades morfoestructurales características (Pérez, A. SF)⁴ son las de montaña (escarpes, laderas, lomeríos, lomas y depresiones) y las superficiales (depósitos de vertiente, conos aluviales, llanuras aluviolacustres).

En la actualidad los cuerpos de agua de La Sabana de Bogotá se pueden caracterizar en dos grandes grupos: las aguas superficiales y subterráneas.

La hidrología superficial se puede clasificar a su vez en dos subgrupos, un sistema natural y otro sistema diseñado para los aparentes intereses de la ciudad. El sistema natural está conformado por aproximadamente 20 ríos afluentes, 400 quebradas, 1000 microcuencas y 27 humedales.

² Galvis, J., et al. "Vulcanismo cenozoico en la Sabana de Bogotá". REV. ACAD. COLOMB. CIENC.: VOLUMEN XXX, NÚMERO 117-DICIEMBRE DE 2006. P. 495-502.

³ CAR. Consultoría S.A. Plan integral de ordenación y manejo de la cuenca del río Teusacá. 2012.

⁴ Pérez, A., "La estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá". Rev. Soc. Geográfica de Colombia.

El sistema creado artificialmente lo constituyen la red de canales y embalses construidos con distintos fines (riego, acueductos, generación energética, etc). Hoy, existen nueve embalses con una capacidad de 1.225,7 Mm³, ocho ubicados en la cuenca del río Bogotá y uno en el macizo de Chingaza.

1.2.2 Ecosistemas de La Sabana

Bosque Andino. Se encuentra aproximadamente entre 2000 y 2700 msnm en las zonas tropicales. Algunos autores consideran que este fue el ecosistema predominante en La Sabana antes de las grandes transformaciones. Éste ecosistema de gran diversidad, resulta menos complejo que los bosques de zonas más bajas, dado que por las fluctuaciones y cambios de temperatura entre el día y la noche, la altura del sotobosque es más baja que las de los bosques secos tropicales y la selva húmeda tropical disminuyendo así la biomasa y la diversidad.

A mayor altitud, la vegetación tiende a disminuir su tamaño, al parecer por la dificultad de transportar aguas a bajas temperaturas de las raíces hasta las hojas. Así mismo, la altitud también está relacionada con el aumento de la radiación solar debido a una menor presencia de Ozono (O₃) en la atmosfera, y la disminución del oxígeno, ya que a mayor altura menor presión atmosférica, y en consecuencia menor compresión del oxígeno.

Los suelos generalmente son ricos en nutrientes dado que *la producción es superior al consumo y descomposición*, afectada esta última por las relativas bajas temperaturas (Marquez, s.f).

En gran parte, debido a la fertilidad de los suelos, estos ecosistemas fueron drásticamente transformados para uso agrícola y ganadería. En La Sabana las zonas que ocupaba antes la vegetación nativa han sido reemplazadas por invernaderos para cultivos de flores, logrando que estos ecosistemas prácticamente desaparecieran en su totalidad.

Bosque Altoandino. Este ecosistema se ubicaba en los cerros orientales de La Sabana entre 2.800 y 3.200 metros de altitud. Árboles como el raque, encenillo, mortiño, canelo, romero, aliso y varios familiares del sietecueros como el angelito, son predominantes. Por lo general, este ecosistema concentra gran humedad, lo que posibilita la proliferación de epifitas, orquídeas, musgos y líquenes en los diferentes niveles del bosque.

Es un ambiente supremamente húmedo que tiene una importante función reguladora del agua, pues captura la precipitación horizontal. También cumple funciones específicas como la regulación del flujo hídrico que desciende de los páramos y la acumulación y administración de sus nutrientes, por eso crecen árboles hasta de 15-20 metros de alto que resguardan y alimentan una amplia y muy importante variedad de especies animales y vegetales.

Para Germán Márquez (comunicación personal), éste es quizá el ecosistema más tropical junto con los páramos, pues los cambios de temperatura diarios son más drásticos que los anuales. Así, estos ecosistemas pueden presentar en un solo día, cambios de temperatura de más de 20 grados centígrados.

El bosque altoandino ha sido destruido en su mayor parte para dar paso al pastoreo de ganado vacuno y ovino y también a cultivos de papa. Posterior al uso y agotamiento de esos suelos, y en consecuencia al abandono, se ha producido un avance de la vegetación del páramo, lo cual se conoce como proceso de paramización del bosque. Dicho fenómeno dificulta la recuperación del bosque alto andino causando mayor presión sobre la totalidad de estos ecosistemas, pues la tendencia es a la disminución. Así, se requiere la intervención antrópica para intentar recuperar este importante ecosistema. Las quemadas periódicas llevadas a cabo para favorecer el rebrote de los pastos impiden la recolonización del bosque, la cual de por sí es muy lenta dadas las condiciones tan limitantes de la temperatura. Márquez (2011) considera el límite bosque - páramo alrededor de los 3.200 m. o a veces menos.

Esta degradación ha producido en muchos lugares un tipo especial de matorral más o menos abierto, basado en elementos propios del bosque alto andino y del páramo, el cual conforma lo que se denomina como "subpáramo". En realidad, y dado que en algunas partes el paso del bosque al páramo herbáceo es relativamente rápido, la formación vegetal conocida comúnmente como subpáramo bien podría corresponder al bosque alto andino degradado, por lo menos en parte.

A pesar de lo mencionado, se conservan relictos de muy diversos tipos de este ecosistema en áreas protegidas como el PNN Sierra Nevada del Cocuy, o el PNN Chingaza. Aún se conservan desde los bosques paramunos de rodamonte y coloradito, pasando por la extensa franja de encenillal, hasta bosques andinos con especies de laureles, lo cual configura un importante potencial biótico para la preservación de la biodiversidad y la extracción de material de restauración para otras localidades.

En la parte occidental de los cerros orientales de Bogotá, se observan parches de vegetación secundaria de estos ecosistemas. No obstante, la vegetación predominante de los cerros, son plantaciones de coníferas y eucaliptos.

La cobertura boscosa de las laderas andinas protege contra la erosión y previene deslizamientos de tierra, la recuperación y conservación de estos bosques en los cerros orientales es fundamental para recuperar la biodiversidad de los cerros.

Páramos. Se encuentran entre 2.800 hasta 3.600 m.s.n.m. Concentran alta humedad y viento generalmente secos. Son considerados "ecosistemas estratégicos" para la conservación del agua. La vegetación predominante son los frailejones, guardarocíos, macollas y musgos, entre otras.

En la alta montaña tropical, aproximadamente desde los 3.000 metros, se observa vegetación de páramo, como los pajonales y frailejonales abiertos, las extensiones de dichas plantas generan el paisaje que le da su identidad al páramo. La mayoría de especies de frailejón están cubiertas de un suave vello que las protege de los drásticos cambios climáticos (Márquez 2011), de la misma forma, la necromasa que se acumula bajo las hojas, cumple la misma función de proteger la planta de los cambios de temperatura.

Solamente media docena de países en el planeta tienen el privilegio de contar con ecosistemas de páramo. Colombia no solamente posee la mayor superficie de páramos en el mundo, sino también la mayor cantidad de páramos independientes. En Colombia se encuentra el 98% de las especies vegetales de páramo que existen en el mundo. Los páramos también contribuyen a la regulación climática gracias a su capacidad de absorber gas carbónico.

Ríos y humedales de montaña. Estos ríos presentan un flujo turbulento de sus aguas debido a las pendientes por las que van escurriendo. En la Sabana, los ríos desempeñaron y aún desempeñan un papel importante en términos ecológicos, puesto que en tiempos de inundación arrastran los nutrientes que producen los humedales durante la temporada seca, posibilitando que los ciclos tróficos e hídricos se den naturalmente.

En la parte de La Sabana, los ríos pierden turbulencia por la poca inclinación del terreno, generándose hábitat propicio de aves y otras especies que poco se adaptan a las corrientes rápidas. Los ríos y humedales que existen en la Sabana, hacen parte de la cuenca del río Bogotá. Los humedales son el hábitat predilecto de muchas especies de aves locales y migratorias, así como de otras especies de anfibios, peces, insectos entre otros. En la actualidad, los fragmentos de humedales que están conservados, en su gran mayoría, presentan altos niveles de eutrofización y contaminación por actividades antrópicas.

Los principales ríos que atraviesan La Sabana, sirven como vertedero de las aguas residuales que se producen en la ciudad, lo que por un lado ha permitido que los residuos no se acumulen en La Sabana, pero a su vez, eso ha causado la destrucción ecosistémica de esos cuerpos de agua. En las zonas urbanizadas, estos cuerpos de agua, han perdido sus cargas de oxígeno debido a la contaminación, lo que ha alterado los ciclos tróficos, causando la desaparición de muchas especies de fauna y flora propias de esos ecosistemas.

Los humedales y los ríos, a pesar de la enorme cantidad de vertimientos que reciben, aún regulan parcialmente los ciclos del agua en La Sabana, y algunos se encuentran en relativo buen estado permitiendo mantener los sitios de descanso de las aves migratorias y el hábitat de algunas especies. El estado de ambos ecosistemas es catastrófico en La Sabana, pues hoy las cifras indican que sólo nos queda un 5% del total de las aguas superficiales de que gozaban los sabaneros a principios de siglo (Ruiz, 2008)

1.2.3 Historia de la transformación de los ecosistemas en La Sabana de Bogotá.

La transformación de los ecosistemas en el altiplano Cundiboyacense empezó antes de la llegada de los españoles. Los Muisca habitaban La Sabana a principios del siglo XVI, en poblados nucleados en forma de aldeas y también dispersos. Para esa época, ellos ya habían transformado el bosque seco andino. Márquez (2001) considera que los bosques andinos secos que se ubicaban en el altiplano, probablemente no pudieron recuperarse de las transformaciones antrópicas que se les hizo, pues según él, eso se dio por la “*baja capacidad de recuperación*” propia del ecosistema. Se cree que ese fue el primer ecosistema que empezó a desaparecer en la región.

Los españoles fundaron Bogotá en 1538, y ocuparon las estribaciones de los cerros orientales, *acto que tuvo que ver con las ventajas militares y con el hecho de que las montañas eran ricas en leña y agua cristalina* (Osorio, 2008).

Desde esa fecha hasta 1850, fueron poco significativas las transformaciones que se dieron en el altiplano ya que con el descenso de la población durante el período de la Colonia, y la consecuente disminución de mano de obra, las tierras que habían sido intervenidas ya estaban recuperadas a tal punto, que se asemejarían a la mayoría de las que encontraron los españoles al llegar al continente americano.

Hacia 1850, la ciudad de Bogotá contaba aproximadamente con 30.000 habitantes. La zona rural de La Sabana estaba ocupada en gran medida por grandes haciendas (de 2000 o 3000 hectáreas). Estas haciendas se dedicaban principalmente a la ganadería y también a la producción de trigo y cebada. Sus tierras eran tan vastas que en algunas se encontraban varios tipos de ecosistemas, con mucha agua y monte nativo que mantenían abundantes los recursos para las haciendas y las familias que las habitaban.

Por otra parte, entre las décadas del 40 y 80 del siglo XIX, ocurrió un gran crecimiento poblacional en Bogotá, lo que aumentó cuatro veces la demanda de leña que había en los cerros, así, toda esa zona montañosa que pudo estar cubierta por ecosistemas altoandinos, estaba devastada por la extracción de leña para uso doméstico, para la alfarería y los chircales, hacia 1880.

Con la disminución de la cobertura de los cerros, se vieron afectados el paisaje, el abastecimiento de agua para la ciudad, las cada vez más precarias posibilidades de caza y trampeo y la recolección de frutos.

No fue sino hasta 1924 que se empieza la reforestación de los cerros orientales, cuyo criterio de implementación de especies, debía ser de rápido crecimiento y de alta capacidad lucrativa. Fue así como se escogieron especies foráneas para llevar a cabo dicha empresa.

El empobrecimiento de los cuerpos de agua hacia 1880 y el aumento de los vertimientos de aguas residuales en los ríos San Francisco y San Agustín, generaron problemas de salud pública en la ciudad. Para esa fecha, seguían aumentando las muertes por enfermedades causadas por la baja calidad del agua.

Hacia 1912, la ciudad contaba con 121.000 habitantes y el caso de salud pública era cada vez más crítico pues, a pesar de muchos de los reportes e informes de higienistas decimonónicos bogotanos -principalmente médicos- “se dio en la ciudad una epidemia de tifoidea que causó 225 defunciones”(Guío y Palacio 2008)

En las primeras dos décadas del siglo XX, el primer fenómeno que causó una transformación significativa en el paisaje y los ecosistemas de La Sabana fue la fragmentación de las haciendas. Dicho fenómeno se presentó por la repartición de las grandes haciendas a los nuevos y numerosos herederos. La repartición en sí no fue lo que causó la transformación, sino la apuesta económica productiva de algunos de los nuevos finqueros ávidos de introducir nuevas tecnologías y de modernizar el campo. Dicha modernización tardó varias décadas y no se alcanzó sino después de 1970. *Mediante la mecanización y utilización sistemática de los fertilizantes y agro-tóxicos, de la mal llamada revolución verde* (Ruiz, 2008).

Así, poco a poco los bosques de alisos y laureles de las zonas inundables fueron reemplazados por eucaliptos y pinos como alternativa forestal de rápido crecimiento, con el propósito de desecar los terrenos. Eso amplió la apropiación de las tierras para uso del suelo destinado a actividades agropecuarias modernizadas, y paralelamente se presentaba la expansión del casco urbano de la ciudad hacia zonas más bajas, que fueron- y algunas todavía son- inundables.

Ya que se menciona el desecamiento de las zonas lagunares y de los humedales en La Sabana, cabe resaltar que dicho fenómeno pudo estar asociado a los derechos sobre los bienes de la propiedad privada que se conferían implícitamente desde 1873 con el Código Civil de la Unión. *El “bien” es completamente individualizado y puede circular e incluso ser transformado hasta su destrucción* (Guío y Palacio 2008).

Así, desde hace más de un siglo se otorgó derecho absoluto sobre la tierra en tanto “bien” privado, y en contraposición se generó una *lógica de derecho público* sobre la apropiación del agua, como se establece en el artículo 677 del Código Civil (Guío y Palacio, 2008). Según estos autores, esa normatividad estimuló el desecamiento de los humedales de La Sabana, pues *si las aguas no podían ser apropiadas de manera privada, la tierra sí.*

En 1930 los principales ríos ya estaban canalizados a lo largo del casco urbano, la red de alcantarillado se había ampliado, las aguas del río San Francisco eran desinfectadas con cloro, casi la mitad de las carreteras del país se concentraban en el altiplano y los humedales estaban siendo desecados aceleradamente.

Eso solucionó los problemas de salud pública venidos del siglo anterior, facilitó el proceso de industrialización y estimuló el crecimiento demográfico en la ciudad de Bogotá, lo que trajo consigo la expansión urbana sobre zonas inundables, y con ello, problemas ambientales asociados a las temporadas de lluvias: catástrofes e inundaciones en urbanizaciones construidas sobre humedales desecados y rellenos, que servían para regular los ciclos del agua.

Hacia la década de 1950, la ciudad de Bogotá empezó a crecer de manera vertiginosa en materia poblacional, infraestructura y urbanización hacia todas sus periferias, incluso hacia los cerros orientales. Con el inicio de la construcción de la autopista del Norte(1952), el aeropuerto El Dorado (1955), la Ciudad Techo (1961) y otras grandes obras de infraestructura, Bogotá se internacionalizó, y empezó a generar grandes consecuencias ambientales a causa de la urbanización sin control que se ha venido presentando desde esa década hasta la actualidad.

1.2.4 Actualidad

En la actualidad, la situación de los ecosistemas en La Sabana es crítica. Los cerros orientales están protegidos hacia su parte occidental, sin embargo requieren intervención y sustitución de especies por especies nativas propias y así empezar la recuperación ecológica de las montañas.

Los páramos se encuentran relativamente bien protegidos, gracias a un aparato normativo que entiende esos ecosistemas de manera instrumental, para la conservación y abastecimiento de agua de las zonas rurales y urbanas.

El bosque Altoandino, tendría una relativamente buena capacidad de recuperación hacia los cerros, si se asumen las medidas necesarias para sustituir las extensas plantaciones de coníferas y eucaliptos por especies Altoandinas.

Los cuerpos de agua son los ecosistemas en estado más crítico y con pocas perspectivas de rehabilitación, pues mientras se mantengan los vertimientos de aguas residuales e industriales en estos ríos y humedales, una recuperación mediante plantas de tratamiento sería muy costosa, y no soluciona el problema a profundidad, ya que la ecología de dichos cuerpos de agua está alterada no sólo por los vertimientos de residuos orgánicos, también por los vertimientos de metales pesados.

Obsérvese en la Figura 1.1, una idea de cómo ha sido el crecimiento urbano de los últimos 50 años, y paralelo a eso, el agotamiento de los lagos occidentales de La Sabana.



Figura 1.1. Evolución del poblamiento de Bogotá y adecuación de tierras para población.

Conclusiones

Se observa que, por lo que se menciona en la literatura y por las propuestas de análisis de los diferentes autores que se han dedicado a construir la historia

ambiental de La Sabana (incluyendo Bogotá), la transformación de los ecosistemas se ha presentado para hacer uso del suelo en diversas actividades.

Los ciclos tróficos de los ríos se han destruido, los humedales se han desecado y rellenado, los ecosistemas montanos se han fragmentado y transformado por la introducción y plantación de especies foráneas alopáticas. Los bosques Andinos han sido casi totalmente reducidos en esa zona del país, de la misma manera, los bosques de robles y de coníferas nativas. La conectividad ecológica que una vez existió en esa gran unidad regional, ha sido fragmentada. Los cerros de Suba están aislados de los cerros orientales de Bogotá, haciendo de éstos un parche en donde no existe corredor ecológico que permita la interacción entre varias especies. A esos fenómenos de destrucción de los ecosistemas, le sumamos las catástrofes ambientales que la urbanización – con sus dinámicas- ha traído, y que seguirá trayendo mientras la ciudad siga creciendo sin intentar armonizarse y entender los ciclos ecológicos que hubo y que aún quedan.

La importancia ambiental de la Sabana de Bogotá radica en ser epicentro de la mayor urbe con concentración humana del país (Bogotá D.C. con cerca del 20% de la población del país), este factor hace de esta región un ecosistema de gran importancia por la demanda de bienes y servicios ambientales. Así mismo, la ciudad región presenta gran importancia desde el punto de vista de su dinámica empresarial, considerada como la mayor del país. En el año 2010 en esta región se ubicaron el 25% de todas las empresas del país. La Sabana de Bogotá es una región estratégica para la seguridad alimentaria, de gran potencial eco-turístico y de prestación de servicios ambientales. Sin embargo, requiere frenar su expansión, y hacer mejor uso del suelo.

Paradójicamente se construyó la ciudad más grande del país, sobre unos de los mejores suelos para cultivar.

2. ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA: GLACIARES Y PÁRAMOS DE COLOMBIA

Felber Jair Arroyabe Bermudez

fjarroyaveb@unal.edu.co

Omar Díaz Bautista

odiazb@unal.edu.co

Oscar Alejandro Pulido Camacho

osapulidoch@unal.edu.co

Resumen

Este aparte trata sobre dos ecosistemas de gran importancia para nuestra vida cotidiana, los páramos y glaciares, que son fundamentales para la demanda antrópica. Ambos ecosistemas se encuentran seriamente amenazados, de los glaciares sólo queda alrededor del 20% de la cobertura original, debido a varias razones, entre las que sobresale el calentamiento global. Por otro lado, los páramos enfrentan amenazas por las actividades agrícolas y ganaderas en sus vecindades. A lo anterior se suma la creciente amenaza originada con la adjudicación de títulos en zonas de páramo lo que significarían desastrosos impactos con la potencial explotación minera en las vecindades e incluso dentro de estos ecosistemas. Como sugerencias para la conservación de estos ecosistemas aparece la necesaria intervención sobre las fuerzas que jalonan el aprovechamiento económico de éstos, y el fortalecimiento del Estado como garante de derechos fundamentales y colectivos, así como de decisiones estratégicas que posibiliten nuevos relacionamientos entre ecosistemas y sociedad.

2.1 Introducción

"Islas en el cielo" es una metáfora que se ha usado para describir la vida en las altas montañas. Las cumbres, como las islas, pueden estar cerca, una de otra, a vuelo de cóndor, pero están separadas entre sí por valles profundos; la flora y fauna se caracterizan por su alto endemismo, habiendo evolucionado por miles de años en relativo aislamiento; las culturas son inmensamente variadas y su gente, sobreviviente en un ambiente complejo e impredecible (Condensan, 2010).

En Colombia los ecosistemas de alta montaña –que consideraremos en este capítulo- son los páramos y los glaciares, además de sus ecotonos. Aunque pueden ser considerados como biomas –al menos el páramo- según (Redcre, sf), debido a su escala y diversidad paisajística, dicha dualidad no resta importancia a estos ambientes.

Un rasgo notorio de estos sistemas en Colombia, es la convergencia de fenómenos que promueven características particulares, entre los cuales se establece su posición neo-tropical, elevada sobre los Andes, sometida al vaivén

del gran intercambio biótico americano, la ampliación o reducción de sus fronteras sujeta al ritmo de las mareas térmicas de los periodos glaciares e interglaciares y más recientemente, las alteraciones antropogénicas, lo que da cuenta de su enorme complejidad, al menos en términos de las presiones evolutivas.

Si bien algunos autores proponen que los páramos se extienden por al menos dos continentes (América y África) debido a la existencia de paisajes y formas de vida semejantes a gran altura dentro de la franja tropical, e inclusive subtropical (Redcre, *sf*). Dentro de este capítulo nos ceñiremos a los lineamientos de (ej Morales *et al*, 2007) que proponen la restricción geográfica de los páramos a países como Ecuador, Perú, Colombia, Venezuela y Costa Rica.

Así, dentro de este capítulo se limitara el análisis ambiental y los conflictos asociados a los sistemas de alta montaña que componen los biomas *Páramo y Glaciar o nieves perpetuas* –Subpáramo, páramo, superpáramo, lagunas, corrientes de agua y glaciares, dando predominancia a los elementos pertenecientes al acceso nororiental del Parque Nacional Natural Los Nevados. A lo largo del documento se recogen elementos observados y reflexionados colectivamente en el transcurso de la salida de campo, especialmente con las conversaciones establecidas con las personas presentes en las regiones visitadas. Lo anterior se quiere contrastar y enriquecer con elementos académicos multidisciplinarios puestos desde los enfoques y acumulados de los miembros del equipo de trabajo.

2.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

2.2.1 Características físico –bióticas

Glaciares. En Colombia actualmente existen seis glaciares o nevados, la Sierra Nevada de Santa Marta, la Sierra Nevada del Cocuy, el Volcán Nevado del Ruíz, el Volcán Nevado Santa Isabel, el Volcán Nevado del Tolima y el Volcán Nevado del Huila. En la actualidad y debido a condiciones exógenas (calentamiento global) y endógenas (volcanismo), los nevados en nuestro país presentan un balance glaciar de masas negativo, es decir mayor pérdida que crecimiento de hielo (Márquez, s.f.).

La situación de los glaciares en Colombia es preocupante dado que la tendencia muestra su desaparición, como ya ocurrió con ocho cumbres nevadas colombianas durante el último siglo; siendo el Volcán Nevado del Ruíz y el del Tolima los próximos a desaparecer (IDEAM, s.f.), en especial las lenguas nevadas de estos.

El Volcán Nevado del Ruíz, llamado por los indígenas como Cumanday o Tamá, es un glaciar intertropical interno, alcanza una altitud máxima de 5310 m, con un frente de ablación cercano a los 5000m (IDEAM, 2012).

Según (IDEAM, s.f.) tiene una extensión de 9.3 km con un espesor promedio de 49m y una profundidad máxima de 190m (IDEAM, 2012), aunque para el final de la última época glacial llegó a estar conectado con el Nevado de Santa Isabel, el Cisne y Quindío. La desconexión y desaparición de parte de este complejo glaciar sucedió por efecto del aumento de la temperatura global y apoyado por la actividad volcánica de ellos, entre la cual se destaca la de 1985, en la época reciente (IDEAM, s.f.).

El Nevado del Ruíz presenta cuatro grandes receptores de drenaje: río Lagunillas, río Gualí, río Recio y río Chinchiná, que por procesos acelerados de fusión recogen más agua y mayor cantidad de sedimentos –alimentados principalmente por las aguas de fusión interior provenientes de túneles subglaciares, resultado del calentamiento endógeno- provocando una mayor inestabilidad y disección de las corrientes (IDEAM, 2012).

Además de su connotación cultural, es de resaltar su importancia hídrica y turística. El Volcán Nevado del Ruíz tiene una gran importancia en términos de la amenaza que representa para las comunidades que viven en su área de influencia, por la generación de catástrofes tipo flujos de lodo volcánico o lahares (IDEAM, 2012) lo cual implica la sectorización de los valles de descarga del glaciar y en general el pie de monte del mismo.

Páramos. Las bajas temperaturas que caracterizan los páramos del mundo, sumadas a la consecuente escasa vegetación arbustiva y a la inexistencia total de formas arbóreas (con excepción de la franja alto andina) hacen creer que allí no existe mayor vida y han llevado a la concepción errónea del páramo como una especie de gélido desierto.

Si bien es cierto que las condiciones climáticas extremas y bastante particulares en los ecosistemas tropicales de alta montaña hacen del páramo un ecosistema hostil para la vida, estas han llevado a la fauna a diversas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y comportamentales (Sarmiento, 1986), relacionadas a su vez con la escasez de recursos alimenticios característica de estas regiones (Strum, 1994).

En las plantas también se han identificado adaptaciones estructurales y respuestas adaptativas como resultado de la marcada inestabilidad del clima paramuno a lo largo del día (Mora-Osejo y Lozano, 2001) lo que ha generado un alto endemismo.

Así, las altas montañas tropicales comparten características climáticas que las hacen ambientes altamente específicos para la colonización y el mantenimiento de la biota que los habita, lo que tiene como consecuencia que se encuentren ecológicamente apartados tanto de las tierras bajas tropicales como de las montañas extratropicales (Sarmiento, 1986). Así, la concepción del páramo como un sistema de islas se basa en el hecho de que se encuentra restringido a las partes altas de tan sólo algunas regiones del mundo y aislado geográficamente

tanto por su historia geológica particular como por las actividades agropecuarias que han degradado los corredores naturales que unen algunas regiones paramunas (Morales-Betancourt y Estévez-Varón, 2006).

La ceniza volcánica y la materia orgánica se combinan para formar vesículas muy resistentes a la descomposición por la edafofauna. Estos complejos se llenan de agua; ésta es retenida por un período relativamente largo y soltada lenta y constantemente. Así, el páramo no debe considerarse un productor de agua (que viene de la lluvia, la neblina y los deshielos) sino recogedor de ella y regulador de su flujo. No es exagerado decir que prácticamente todos los sistemas fluviales de los países andinos septentrionales nacen en el páramo y que los sistemas de riego, agua potable e hidroelectricidad dependen, en gran medida, de esta capacidad del ecosistema páramo de regulación hídrica (Condensan, 2010).

Gracias al mencionado proceso de retención de materia orgánica (la mitad de la cual es carbono), los suelos paramunos son almacenes de carbono. Si bien la masa vegetal del páramo también es un sumidero de este elemento, no lo es en la medida de ecosistemas boscosos más bajos. Sin embargo, al contrario de lo que sucede con las tierras bajas, los suelos paramunos tienen esta elevada concentración de materia orgánica y además son muy profundos (hasta 3 metros). Con un buen manejo de los páramos, se conserva el suelo y se mantiene el carbono almacenado mientras que si se descubre y maltrata el suelo, existe el peligro de que gran parte del carbono se descomponga y se vaya a la atmósfera como dióxido de carbono, principal causante del calentamiento global, posiblemente el más grave problema ambiental del planeta (Condensan, 2010).

De acuerdo con la clasificación de Morales *et al.* (2007), el país cuenta con 34 páramos delimitados, con una superficie total de 1'932.395 ha, equivale a 1.6% del territorio nacional. Sin embargo, solo 709.849 ha se encuentran dentro del sistema nacional de Parques Nacionales Naturales (PNN), lo que significa que más de la mitad de páramos del país, 63.2% del total de su área, se encuentra por fuera de la jurisdicción de un PNN, algo que alarma, cuando se declara un área como Parque Nacional Natural como lugar inexequible para darle un uso productivo, las áreas de páramo que no se encuentren allí, corren el riesgo de ser un área de protección especial pero no de carácter permanente (Ortiz y Reyes, 2009).

Las condiciones climáticas de los páramos colombianos son muy variadas, no sólo en cuanto a la distribución de la precipitación pluvial, sino en relación con las variaciones de temperatura, luminosidad, duración del día de luz, humedad relativa y vientos. Aunque existen muy pocas estaciones meteorológicas por encima de los 3.000 metros de altitud, los datos acerca de los rasgos de los suelos y la vegetación reflejan esta variedad. En la transición entre el bosque altoandino y el subpáramo, las temperaturas medias multianuales son inferiores a los 8 ó 9 °C, por encima de 3.300 msnm, aproximadamente; en el páramo medio o propiamente dicho, éstas corresponden a valores inferiores a 6 °C, mientras que en el superpáramo, los valores se presentan por debajo de los 3 °C. La variación de temperatura media mensual es mínima, pero las diferencias entre día y noche son

considerables. Esta variación ha hecho que el páramo se conozca como el “trópico frío”; mientras durante el día las temperaturas pueden subir bastante, por la noche puede nevar o helar (Morales *et al.*, 2007).

La vegetación es uno de los principales factores en la formación de los suelos, a través del proceso de acumulación de la materia orgánica. La evolución de este material orgánico es muy restringida debido a que las temperaturas bajas aletargan la actividad microbiana. Por esta razón, los procesos de formación de humus y la mineralización de los restos orgánicos ocurren de forma muy lenta y esto hace que la materia orgánica tienda a acumularse, parcialmente descompuesta, y que esté conformada por sustancias húmicas. De esta forma se generan horizontes superficiales espesos de color negro o de tonos muy oscuros (Pulido, 1988 en Morales *et al.*, 2007).

El subpáramo presenta una vegetación arbustiva con bosque bajo y una especie del género *Arcytophyllum* spp., que es en general presente y abundante. En el páramo medio se encuentran formaciones arbustivas, pero la vegetación es con frecuencia más abierta.

De acuerdo con la precipitación se pueden tener categorías como páramo de gramíneas de macolla, en general del género *Calamagrostis* spp. en áreas menos húmedas; páramo de bambúes del género *Chusquea* spp., en zonas más húmedas, y el páramo intermedio de macollas y bambúes; todos estos tipos de vegetación poseen especies de frailejones. En el superpáramo la vegetación se vuelve menos continua y las heladas nocturnas son frecuentes, lo cual influencia los suelos. Por encima de los 4.800 msnm se encuentra la zona nival, con muy poca o nada de vegetación, y con la presencia de glaciares (Morales *et al.*, 2007).

Así, el páramo es un ecosistema caracterizado por diversas asociaciones vegetales, de las cuales las más conspicuas son: frailejionales, pajonales, chuscales y bosques enanos o achaparrados. Plantas pertenecientes a los géneros *Plantago* spp., *Paepalanthus* spp. y *Sphagnum* spp. forman almohadillas y rosetas en el suelo, contribuyendo a la formación de turberas. Las turberas de *Plantago rigida* tienen su óptimo en el páramo alto y las de *Distichia* spp. en el superpáramo (Rangel, 2000). Los frailejones (*Espeletia* spp.), que definen en gran parte el aspecto de los páramos colombianos, presentan 42 especies endémicas para el país, estimándose que en los ecosistemas paramunos se encuentra el 8% de los endemismos de la flora colombiana (Rangel, 2000). Con relación a la fauna, la mayor riqueza de vertebrados terrestres paramunos se presenta, en orden decreciente en Aves, Anfibios, Mamíferos y Reptiles. Dentro de los mamíferos, los ratones de la familia Muridae constituyen el grupo con mayor riqueza específica, mientras sólo se ha registrado el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) en el superpáramo, sobre 4100 m. (Muñoz *et al.*, 2000). En cuanto a los artrópodos, estos abundan principalmente en las hojas muertas de los frailejones, que actúan como la hojarasca en los bosques (Sturm, 1994). Se han registrado 131 especies de mariposas diurnas (Andrade y Álvarez, 2000).

2.2.2 Aspectos económicos, sociales y culturales

Problemas económicos. El modelo económico y socio-político vigente está acelerando fenómenos ambientales como el calentamiento global que tiene importantes consecuencias sobre los glaciares y páramos colombianos, “en Colombia nuestros glaciares está siendo sometidos a una fuerte desglaciación provocada por causas naturales y acelerado por el hombre a través de sus actividades efecto invernadero”. (IDEAM, p. 6).

El calentamiento global tiene efectos significativos sobre el clima del planeta, modificación de la temperatura, el régimen de lluvias y los vientos, en nuestro caso, los vientos del sur (McCulloch, *et al.*, 2000). Con ello modifica las temperaturas y altera los ecosistemas, las condiciones de páramos y nevados, “la casi nula nubosidad aumentó el tiempo de exposición del hielo a la radiación lo que dio origen a su rápida fusión” (Ideam, p. 8). Por otra parte en Colombia el DANE (2011) ha diseñado una metodología “con el objeto de evaluar el uso del suelo y el crecimiento de la frontera agropecuaria”, y conocer “Área, producción, rendimientos y conservación” (p. 7), aunque la obtención de información es un poco débil al asumir que solo la “encuesta sirva para la construcción de políticas, planes y programas encaminados a la conservación integral de los recursos naturales tanto bióticos como abióticos en las altitudes superiores a 3.000 msnm”. De acuerdo con la metodología del DANE (2011) y siguiendo los lineamientos de la FAO, se identifican las siguientes actividades que afectan los ecosistemas de páramo:

- a) **Actividad agrícola:** dentro de ésta actividad resalta la producción de cereales, las legumbres, hortalizas, y tubérculos comestibles. Además de plantas vivas, flores, capullos, semillas, y viveros. La dinámica social es diferenciada, usualmente en el entorno de páramos se encuentran minifundios con monocultivos, mezclados con latifundio con monocultivos (especialmente de papa), son áreas intensamente intervenidas en cultivo pastoreo cuya productividad es decreciente (Sánchez, 2000; Márquez, 2001).

Haves (2011) identifica como en el páramo de guerrero la propiedad de la tierra y el monocultivo van de la mano “Con respecto a la distribución de la tierra, se evidencia inequidad en la zona debido a que en las partes más bajas se fragmentan cada vez más los predios de los pequeños propietarios, mientras en las partes más altas ocurre la expansión del monocultivo en latifundios pertenecientes a los grandes paperos” (p. 103).

Pero además hace énfasis en la dinámica de sustitución de cultivos, la rotación, hacia el monocultivo y el consumo adicional de energía, “La transformación de las prácticas de cultivo, también disminuyó la eficiencia energética de la producción, donde ahora se suministra cuatro veces más cantidad de energía auxiliar para obtener el mismo rendimiento que se obtenía con los cultivos asociados” (Chaves, 2011, p. 104).

- b) **Actividad pecuaria:** centrada en ganadería extensiva, avicultura, actividades de cría de animales, y cría de especies silvestres, cuyos productos son leche, huevos y carnes. La ganadería con pastoreo extensivo y deforestación de bosque de páramo que acompaña la práctica ganadera, con especies como la normado que son resistentes al frío pero de baja productividad de leche y carne.
- c) **Actividad Forestal:** aprovechamiento de madera para diferentes usos y como combustible, además de fibras y materiales como mimbre, lo que incluye plantas ornamentales y medicinales.

Aunque la gran mayoría de estas actividades son desarrolladas en pequeña escala, por minifundios, en sumatoria tiene un gran impacto. No obstante para el caso de la papa se puede apreciar una actividad a gran escala, de carácter latifundista y en algunos casos monopólico, asociado a la tenencia de la tierra.

Hoy hay mucho arrendamiento de la tierra en páramo para cultivo de papa por los grandes paperos, que aplican de forma intensiva el modelo de revolución verde. Teniendo grandes extensiones cultivadas estos pueden colocar el precio de la papa y hacer quebrar a los pequeños agricultores. De tal forma que es más rentable para el campesino arrendar que cultivar.

La situación que enfrentan los páramos es compleja y multidimensional, “De esta manera, el conflicto de intereses en el Complejo ha generado discrepancias abiertas en los modos de proceder de los tres grupos de actores principales ubicados allí: los grandes productores de papa (con una visión altamente capitalista de la zona), la comunidad en general (que sobrevive con las pocas alternativas que le quedan) y las autoridades ambientales conservacionistas (que buscan la conservación de los relictos ecosistémicos sin tomar en cuenta la población asentada)” (Chaves, 2011).

Por otro lado es importante los servicios hídricos que son elemento consustancial al páramo como mecanismo regulador del agua. Lo anterior aunado a la biodiversidad, en su mayoría endémica.

En resumen a partir de las tres actividades agrícola, pecuaria, y forestal se puede evidenciar el profundo impacto sobre los ecosistemas de páramo, “Por otra parte, al comparar los relictos ecosistémicos con la vegetación agropecuaria, se pudo establecer que los ecosistemas de páramo y bosque altoandino presentan la mayor diversidad, albergando 134 especies de fauna y 376 especies de flora, esta diversidad a su vez determina mayores niveles de productividad del ecosistema natural con respecto al transformado”(Chaves, 2011, p.104).

Para el sistema de Parque Nacional Natural Los nevados, Cortolima propuso un plan de manejo ambiental para los páramos del departamento, tratando de vincular aspectos “institucionales, jurídicos, económicos, sociales, ambientales y de política pública”, cuyo objetivo primordial es el “manejo sostenible y restauración de los ecosistemas de alta montaña colombiana” (Cortolima, p. 5).

De acuerdo con (Cortolima, p.7) “el plan de manejo ambiental (PMA), el cual se llevó a cabo acorde con las características particulares de cada área, considerando la integralidad y relación existente entre los diferentes ecosistemas asociados al ciclo hidrológico y las dinámicas del desarrollo socioeconómico regionales, con énfasis en las áreas captadoras-almacenadoras de la oferta hídrica en las cuencas altas, los humedales y las estrellas fluviales”.

El objetivo principal de Cortolima es “planificar y ordenar el uso de los ecosistemas de páramos en el Tolima a través de programas y acciones, que guíen la conservación, restauración y orientación de sus usos sostenibles” (p. 11).

Estos objetivos están en concordancia con los trazados por Parques Nacionales Naturales, encaminados a disminuir no sólo el impacto sino todas las actividades productivas que impliquen afectación de suelos, agua, flora, o cualquier otro aspecto de los ecosistemas. Esto incluye aspectos sancionatorios para los daños causados y disposición de residuos agroquímicos y sólidos.

No obstante las condiciones de planificación y las entidades que intervienen, por lo menos para el caso del parque Nacional los Nevados, la evidencia muestra que el proceso de restauración o recuperación de zonas se cumple muy lentamente. Se encuentran cultivos, ganadería, con algunos relictos de bosques de manera fragmentada y donde hay un conflicto con los campesinos y las instituciones departamentales y nacionales. Igualmente se aprecia que al tiempo que está siendo afectado el conjunto de los ecosistemas de páramos, para Parques Nacionales, está en ciernes la amenaza sobre la fauna silvestre.

Las personas asentadas alrededor del PNN Los Nevados son originarias de diferentes regiones del país, probablemente presionadas por la violencia de los años cincuenta. Los asentamientos humanos son dispersos y con familias con una composición que oscila entre tres y ocho personas (Morales *et al*, 2007).

La información de las actividades productivas alrededor del PNN Los Nevados es escasa y dispersa, se sabe que en el sector agrícola predominan los cultivos de papa, alverja, papa, cebolla, maíz y frijol. La ganadería se basa en la cría de razas Normando y Holstein (Morales *et al*, 2007).

Problemas relacionados con la minería. La ley 99 de 1993, la que crea el Ministerio del Medio Ambiente y crea el Sistema Nacional Ambiental, afirma entre sus principios, en el artículo cuarto: “las zonas de páramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial” (IAvH, 2013).

De la misma forma, en el decreto 3600 que reglamenta la ley 99/93 y la 388/97, se establece que entre las áreas de conservación y protección especial están los páramos y subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, entre otros.

La normativa sobre la protección de páramos y subpáramos, se refiere taxativamente a estos ecosistemas, aparentemente ignorando la estrecha relación que existe con los ecosistemas de alta montaña, los bosques alto andinos, bosques de niebla, o selvas de alta montaña. Existen dependencias entre estos ecosistemas que no han sido consideradas en cuanto a la expedición de normativas de conservación. No obstante, el Instituto Von Humboldt, cumpliendo con su mandato de hacer el levantamiento cartográfico 1:25,000 de las zonas de páramos, reconoce que la delimitación de páramos no sigue un modelo único, y que ésta en realidad se sujeta a las complejidades de las áreas de transición con los ecosistemas de alta montaña. En el caso de los servicios ecosistémicos, en el proceso de delimitación de páramos el Instituto Von Humboldt plantea que un servicio como la regulación de agua es un proceso asociado a la complementariedad y conectividad con otros ecosistemas.

La nueva delimitación de páramos a escala 1:100.000 ha dado como resultado el aumento en casi un millón de hectáreas respecto a la anterior delimitación. Planteando la demanda de intensificar las herramientas con las que se gestionan ecosistemas considerados como de “protección especial”.

En este contexto, la ampliación de la frontera agrícola, ganadera, y de explotación minera abre un complejo panorama de conflictos territoriales en las zonas de páramo. El Estado no ha facilitado las herramientas que permitan salidas a los territorios de protección ecosistémica, explicado fundamentalmente en los sistemáticos recortes y debilitamiento institucional al que ha sometido al Sistema Nacional Ambiental en los últimos años.

Durante la Salida de Campo, se evidenció la debilidad institucional que enfrenta la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales. En la entrevista establecida con el guarda-parque del Parque Nacional Natural de los Nevados, se constató que sólo existían tres guarda-parques por turno en toda el área del parque, que abarca cerca de 120 mil hectáreas. Por lo que obviamente no existe capacidad institucional para conservar los ecosistemas frente a actividades persistentes como la ganadería o la tala de madera, e incluso frente a actividades mucho más graves como la minería.

De acuerdo a la Contraloría General de la República (2012), la minería tiene fuertes afectaciones ambientales relacionadas con cada una de sus fases. Se enumera la contaminación de aguas, la acidificación con la exposición de escombros, acumulación de residuos altamente peligrosos en los diques de cola, además de los impactos relacionados con la remoción de tierras y de cobertura vegetal.

A pesar de que la normatividad vigente es clara sobre la imposibilidad de realizar actividades mineras en parques nacionales naturales, zonas de páramo, zonas de recarga de acuíferos y nacimientos de agua, se encuentra que existen considerables cantidades de títulos mineros en estas zonas.

Con la intensiva entrega de títulos mineros que se realizó durante los gobiernos de Uribe (2002-2006 y 2006-2010), especialmente durante su último período, se abrieron claros conflictos socio-ambientales por el inminente cambio del uso del suelo. En el año 2011, se habían identificado 36.400 hectáreas de títulos que se trasponían en Parques Nacionales Naturales, mientras que se identificaron 106.118 hectáreas de títulos mineros (416 en total) que se sobreponen en áreas de páramos (Pulido, 2011a). Los títulos se concentraron en pocos grupos mineros, en particular la multinacional minera sudafricana AngloGold Ashanti, que hace presencia especialmente en la cordillera occidental y central. Los títulos abrieron espacios normativos que plantearon conflictos por usos del territorio en varias regiones del país. Desde el año 2006 se identifican conflictos entre comunidades campesinas, afros, o mineros artesanales y corporaciones mineras. Se destacan los conflictos con pequeños mineros en el Sur de Bolívar, Marmato en Caldas, Suárez Cauca, con comunidades campesinas en La Llanada Nariño, Cajamarca Tolima y Suroeste antioqueño, o en regiones que se plantean conflictos por el agua como en el páramo de Santurbán, o el norte del Tolima.

En el Complejo de páramos del PNN Los Nevados y Chili Barragán, la empresa AngloGold Ashanti cuenta con 4 títulos sobre los PNN, y un número considerable de títulos mineros en zonas de páramo que con la cartografía 1:250.000 se identificaron 41.849 hectáreas de títulos (Pulido, 2011b). Con la nueva cartografía 1:100.000 del IAvH (Figura 2.1), se prevé que los títulos sobrepuestos sobre áreas declaradas de páramos sean muchos más. Con la nueva cartografía se ha incrementado en 900.000 hectáreas el área de páramos respecto a la anterior, ampliando las fronteras de conflicto territorial, en el que por ejemplo casi la totalidad de títulos mineros que rodean el proyecto minero La Colosa de AngloGold Ashanti, se interponen a la zona de páramo (Figura 2.2 y Figura 2.3)

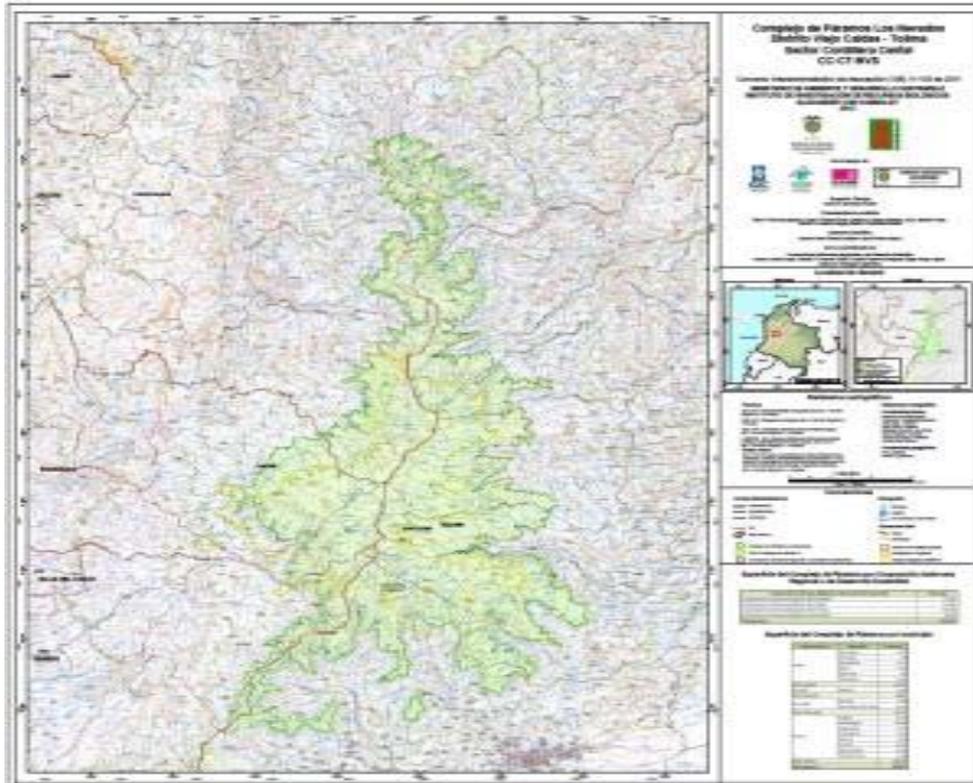


Figura 2.1. Mapa Complejo de Páramos Los Nevados, ubicado en el Distrito Viejo Caldas/Tolima de la Cordillera Central

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 2012

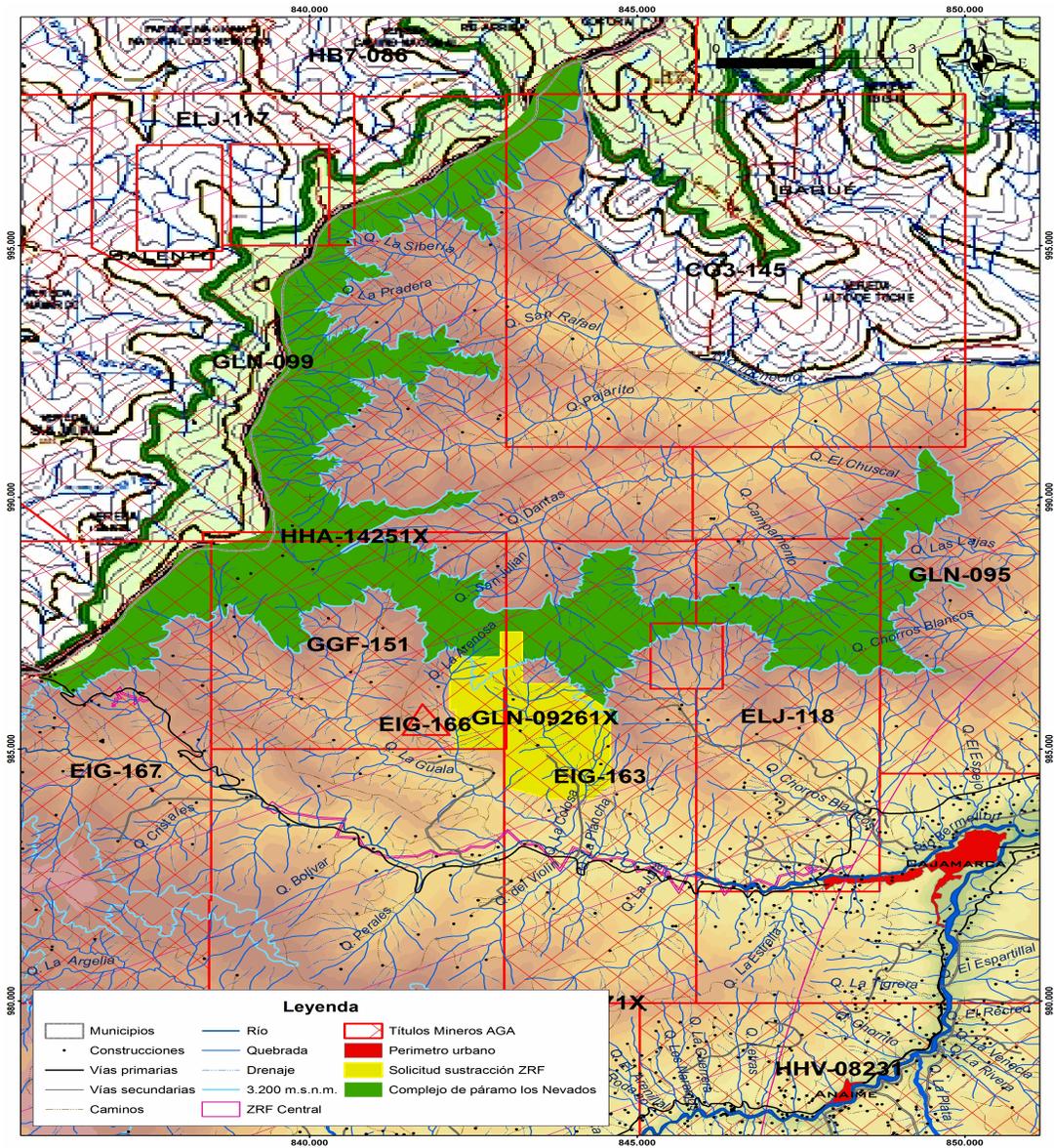


Figura 2.3. Parte norte de Cajamarca con la nueva delimitación de Páramos, títulos mineros y proyecto minero La Colosa.

Obsérvese la sobreposición del proyecto sobre el área de páramos, de la misma manera que los títulos mineros que tiene AGA sombreados con rojo Fuente: Comité Ambiental en Defensa de la Vida.

Obsérvese la sobreposición del proyecto sobre el área de páramos, de la misma manera que los títulos mineros que tiene AGA sombreados con rojo). Los títulos mineros, han dado legitimidad jurídica en la intervención de las empresas mineras. Según CSC et al. (2013) se han presentado compras sistemáticas de tierras, actividades exploratorias en nacimientos de agua, corrupción, cooptación del Estado a nivel local y regional. Las actividades mineras en estas zonas han estado a espaldas de las comunidades.

El anuncio del yacimiento minero La Colosa, precedió diez años de operaciones secretas de la empresa en la región, sin que se hayan presentado procesos de consulta o información. Estas prácticas se han replicado en varios lugares, lo que ha generado varias dinámicas de rechazo, que se han manifestado en referendos contra la minería en el municipio de Piedras en el Tolima (Sánchez, 2013), o los acuerdos municipales contra la minería en el suroccidente de Antioquia (Londoño, 2012). Las disputas sobre la posibilidad de realizar actividades mineras en zonas de alta montaña, incluyendo bosques de niebla, ha generado serias polémicas sobre la viabilidad económica y social de este tipo de proyectos, y sobre el sentido mismo de los principios y derechos consagrados en la Constitución Política de 1991.

2.3 Discusión de los problemas ambientales observados

Ganadería y agricultura. La ganadería sin duda representa una de las opciones de subsistencia de las personas que se encuentran asentadas en las regiones vecinas a estos ecosistemas. La adaptación del pasto kikuyo ha significado la conversión productiva de una parte significativa en las regiones altas de los andes colombianos, lo que ha permitido la introducción de ganado vacuno especialmente de las razas holstein y normanda. La producción de leche y el engorde significa un rubro importante en la economía de familias que se encuentran en difíciles condiciones de vida caracterizadas por la dureza del clima y la dificultad de los medios de transporte. Por otro lado, aparece el interrogante sobre el deterioro de los páramos (al igual que los bosques altoandinos), que son significativamente importantes en la regulación de los ciclos hídricos de importancia vital para los asentamientos humanos.

En las vecindades del Parque Nacional Natural Los Nevados, se encuentra que la ganadería extensiva parece ser la actividad predominante. Los límites del parque y de las zonas de páramo no estaban claramente definidos o señalizados, por lo que no fue posible constatar las violaciones a la jurisdicción del parque con este tipo de actividades.

Existen varias posibles razones que solas o conjuntas pueden explicar la presión sobre los ecosistemas de páramo, que pueden agruparse en la debilidad institucional y el aprovechamiento económico de las zonas de páramo.

La debilidad institucional que puede manifestarse en insuficientes herramientas técnicas, de control y jurídicas que permitan garantizar el efectivo manejo del parque.

La debilidad local de la Unidad de Parques, que se hace evidente con la disponibilidad de tres guardias por turno en las 120 mil hectáreas de parque, demuestra serias vulnerabilidades sobre los actores que pretendan hacer uso económico ilícito de las áreas, como puede ser el aprovechamiento de maderas, minería, el pastoreo de ganado o el simple hecho que la actividad turística dentro del parque o sus inmediaciones implica (Fotografía 2.1)



Fotografía 2.1 Contaminación asociada al turismo en las inmediaciones del PNN Los Nevados, Sector entrada Nororiental

Fuente. Arroyabe, 2013

La oferta de recursos que ofrece el parque, es sin duda un fuerte motivo para actividades ilegales en la zona protegida. Las difíciles condiciones climáticas y productivas, hacen que las condiciones de sobrevivencia de los asentamientos humanos sean particularmente difíciles, y tiendan a aprovechar los recursos que les ofrecen las zonas protegidas del parque. Tal como lo planteó el guarda-parques entrevistado en la oficina, “se están implementando medidas para mitigar la presión sobre los ecosistemas de frontera, buscando alternativas económicas para los vecinos, en particular relacionadas con el ecoturismo, para mitigar los pastoreos que se presentan en el interior del parque”.

Conclusiones

Existe una notable afectación sobre los ecosistemas de alta montaña, en particular los presentes en el área del PNN de los Nevados, se identifican entre otras razones la influencia de actividades agrícolas aparentemente de subsistencia. Este panorama se agravaría en el futuro ante la potencial entrada de actividades mineras en las inmediaciones de estos ecosistemas.

A partir de la entrevista con el funcionario de UAESPNN, de la revisión de títulos mineros en zonas de paramos y PNN, y de las observaciones hechas, se puede plantear que existe debilidad institucional para asumir la protección de ecosistemas estratégicos y zonas de conservación en Colombia. Lo que puede

implicar fuertes repercusiones sobre el futuro de la provisión de servicios ecosistémicos en varias regiones pobladas del país.

A partir de lo anterior, surge la necesidad de avanzar en la reflexión que pueda plantear lecturas de diagnóstico más amplias. En particular sobre los temas que implican neutralizar los circuitos económicos que presionan sobre la estructura de estos ecosistemas, como explotación de maderas o la ganadería; y por otro lado pensar en el fortalecimiento del Estado a nivel regional, que pasa por una mayor y decidida intervención institucional. En todo lo anterior figura como requisito principal el protagonismo de los habitantes y las comunidades locales en su área de influencia.

Surgen necesariamente los interrogantes alrededor de los acumulados que habrían alcanzado las visitas regulares que ha hecho la maestría a estas zonas durante los años anteriores. Queda la inquietud sobre si se ha podido hacer un itinerario de visita que haya recogido los precedentes de las experiencias y perspectivas pasadas. Donde se pudiese profundizar en aspectos que se pueden considerar clave. Condicionado obviamente, por las limitaciones de recursos, tiempo y por el mismo carácter introductorio de la salida.

Sugerencias

Como sugerencia aparece necesariamente la posibilidad de socializar de manera abierta con los estudiantes de la maestría, las impresiones y lecturas que surgen con la salida de campo. En ese sentido se propone una mesa redonda a la vuelta de la salida en la que se convoquen a todos los miembros de la maestría, donde se puedan intercambiar impresiones, que pueden ser contrastantes, y abrir posibilidades de interpretación transversales. Entre las cuales aparecen necesariamente, lecturas sobre la evolución de los grados de afectación de los ecosistemas observados, aunque aparentemente las diferencias de un año puedan ser imperceptibles. También, se puede plantear una charla introductoria con los estudiantes que estuvieron con anterioridad en la salida, y especialmente se plantea la lectura obligada de los informes predecesores de los estudiantes que participaron en dicha salida.

Se sugieren metodologías de comparación o contraste interanual con cada visita. Inicialmente se sugieren fotografías realizadas en los mismos puntos y el mismo enfoque, que sean emblemáticas de aspectos clave de ecosistemas, paisajes, o poblaciones, que puedan ser testigos temporales de las variaciones que puedan existir a lo largo del recorrido. Otra posibilidad se encuentra en hacer entrevistas a personas u organizaciones que recojan breves diagnósticos sobre los ecosistemas observados y que puedan ser comparables año a año.

Se hace especialmente importante, sugerir una agenda de entrevistas y recorridos con personas y organizaciones locales, que pueden incluir charlas informales en horas de la noche. Con el objeto de percibir problemáticas locales, sociales, y

humanas que no podrían ser percibidas con una simple visita local. Se hace la sugerencia de hacer énfasis no solamente en aspectos descriptivos, sino también sobre las amenazas, actores, y conflictos que se ciernen sobre los ecosistemas observados. Todo lo anterior, a riesgo de disminuir la exigente lista de ecosistemas a visitar, pero con la esperanza de plantear lecturas más complejas, interdisciplinarias, e integradoras.

3. BOSQUE ALTOANDINO

Diego Andrés Bulla Beltrán

dabullab@unal.edu.co

Ivonne Díaz

eidiazm@unal.edu.co

Sandra Paola Reyes Bejarano

spreyesb@unal.edu.co

Resumen

Los bosques andinos se encuentran distribuidos en altitudes diferentes, dependiendo de las condiciones ambientales de cada sitio y de su exposición a las corrientes de masas de aire humedecido, por lo cual no se ha llegado a un acuerdo sobre límites fijos para diferenciar bosques andinos propiamente dichos, de bosques altoandinos, los cuales por lo general se encuentran en un rango entre 2800 y 3400 msnm. En esta sección se presentan los elementos más distintivos de los bosques altoandinos, su transformación y las problemáticas de estos bosques, observadas durante el recorrido por diversos ecosistemas del país.

3.1 Introducción

No obstante la importancia que tienen los bosques altoandinos para la conservación de biodiversidad, el mantenimiento del ciclo hidrológico, la conservación de suelos y la estabilidad ambiental, se encuentran entre los ecosistemas más transformados y degradados del país (Etter y Villa, 2000).

La larga historia de fragmentación y degradación de bosques andinos y páramos, ha dado lugar a paisajes compuestos por potreros, remanentes de bosque secundario, áreas paramizadas, cultivos y plantaciones forestales, los cuales fueron evidentes en varios puntos del recorrido entre la Sabana de Bogotá y el Parque Nacional Natural Los Nevados. En diferentes regiones donde la vegetación natural altoandina se ha eliminado, las especies nativas han sido reemplazadas por especies exóticas, que en muchos casos han pasado a convertirse en invasoras (Velasco-Linares y Vargas, 2008).

Entre las actividades que históricamente han causado mayor transformación del bosque altoandino en el país, se encuentran la ganadería, la agricultura (principalmente cultivo de papa) y la minería. Como se verá en este capítulo, la minería de oro, es una de las actividades que en la actualidad, representa la amenaza para este bosque, para la estabilidad de los ecosistemas andinos y para las comunidades asentadas en ellos.

A continuación se presentarán las principales características que permiten distinguir los bosques altoandinos de otros ecosistemas, la importancia de su función ecológica, los factores más importantes de transformación y las problemáticas más evidentes asociadas a este ecosistema.

3.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

La historia de la vegetación que se encuentra en los bosques andinos, permite acercarse a la historia geológica del ecosistema, teniendo en cuenta aspectos como biogeografía, registros palinológicos y paleobotánicos. De hecho, estudios de la flora neotropical actual, han hecho evidente la existencia de dos grupos principales de taxones: los que tienen como centro de diversificación la Amazonía, y los que tienen como centro la región Andina (Gentry, 1982).

Según van der Hammen (2000), del análisis de datos geológicos se ha concluido que en el Cretáceo se presentó compresión y cierto levantamiento en el Norte y Oriente Andino, lo cual resultó en el retiro del mar y la formación de cuencas de sedimentación continental. Para este momento ya existía una proto-Cordillera Central baja todavía. Van der Hammen y Cleef (1983) (citado en van der Hammen, 2000), afirman que durante el Mioceno ocurrieron varios sucesos que tuvieron gran importancia para la historia de la flora Andina, entre ellos el aumento de la actividad tectónica y formación local de cerros que pudieron haber superado 1.000 m de altitud, así como el incremento paulatino de posibilidades de intercambio de especies entre el continente norteamericano y el sudamericano. De esta forma, *Podocarpus* spp. y *Weinmannia* spp., dos géneros de plantas típicamente alto andinos, llegaron al norte de la región andina actual, durante el Eoceno y el Mioceno respectivamente.

El levantamiento principal de los Andes septentrionales, se produjo entre 5 y 3 millones de años atrás, alcanzando las altitudes actuales de 4.000 a 6.000 m. La vegetación de la zona andina (> 2.300 m de altitud), podría haber comenzado en las cimas de los cerros más altos del Paleógeno, pero especialmente en el Mioceno, llegando a su actual extensión durante el Plioceno, tiempo en el cual la flora de páramo también llegó a la extensión actual (van der Hammen, 2000).

Van der Hammen y Cleef (1983) (citado en van der Hammen, 2000), concluyeron que tanto la dinámica tectónica como la climática fueron, junto con los factores genéticos, los motores para la formación y evolución de la flora andina.

Los bosques andinos son los bosques húmedos situados por encima de 2.400 hasta 3.500 m de altitud (Rangel, Lowy y Aguilar, 1997). Según Hernández-Camacho y Sánchez, (1992), estos bosques se distribuyen ampliamente en las cordilleras andinas, el macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Sierra de la Macarena.

No existe un consenso respecto a los límites altitudinales de las franjas andina y altoandina, que dependen de las variaciones orográficas y climáticas locales, de manera que ecosistemas se ubican en el límite altitudinal continuo desde el bosque subandino al subpáramo, en una distribución zonal que fluctúa por condiciones edáfico-climáticas, que pueden estar relacionadas con factores antropogénicos y/o relacionados con el grado de exposición al viento (Rodríguez, *et al.*, 2006). Según Ojeda *et al.* (2001), los bosques altoandinos se encuentran en la franja comprendida entre 2.900 y 3.800 m de altitud.

Cuatrecasas (1958) denominó a este ecosistema como “selva andina”, cuya diferencia principal con los bosques subandinos, radica en que la altura de los árboles se reduce gradualmente, conforme se incrementa la altura sobre el nivel del mar (Sánchez *et al.*, 1990).

Uno de los factores climáticos que caracteriza a estos bosques es la alta humedad atmosférica, puesto que se ubican en zonas donde se condensa el aire ascendente y saturado de vapor de agua, generando nubosidad (Ojeda, *et al.*, 2001). Gracias a esta condición, los bosques altoandinos también son llamados bosques de niebla debido a los frentes de condensación de agua permanente y semipermanente. Presentan abundante acumulación de materia orgánica y nutrientes en el suelo, porque la tasa de producción es superior a la de consumo y descomposición, como consecuencia de las bajas temperaturas (Márquez, 2004). Los bosques de niebla y los robledales, están entre los más representativos de los bosques altoandinos.

Estos ecosistemas cumplen un papel fundamental dentro del ciclo hídrico, en el cual hacen parte del segundo nivel de condensación del agua, siendo el primero el que se encuentra entre 1.000 y 1.800 msnm. Este segundo nivel depende de la configuración del nivel inmediatamente inferior y según la disponibilidad de vapor de agua, está a una altura de 2.700 m, avanzando hasta el límite superior del bosque, entre 3.200-3.500 msnm, donde produce lluvias (Mora-Osejo, 2002).

Los bosques altoandinos están conformados por un estrato de árboles y arbustos entre 3 y 8 m de altura, con predominio de compuestas y rosáceas, presentan gran abundancia de briófitos y epífitas.

Las familias con mayor número de especies son Asteraceae y Ericaceae. Su vegetación está principalmente compuesta por *Weinmannia* sp. (encenillo), *Ilex* sp., *Hesperomeles* sp. (mortiño), *Miconia* sp. (tuno), *Brunellia* sp., *Clusia* sp. (cucharo), *Befaria* sp. (pegamosco) y en algunas zonas, se presenta un dominio del género *Quercus* (roble), entre otros (Cuatrecasas, 1989; Cleef, Rangel y Salamanca, 1983). Sus árboles se caracterizan por presentar troncos retorcidos, raíces tabulares ausente y hojas micrófilas, rara vez compuestas (Cavelier, 1998).

Desde el punto de vista de biodiversidad, son varios los tipos de bosque altoandino y muchos los tipos de vegetación arbustiva, en los que se encuentra una buena parte de las especies de la flora (y fauna) del páramo. Su desaparición, con

las fases húmicas de los suelos con meso fauna abundante en especies, significa la pérdida de una gran parte de la biodiversidad (van der Hammen, 2002). En este orden de ideas, es posible afirmar que el páramo está protegido por zonas de bosque alto-andino.

3.2.1 Transformación

El bosque altoandino se encuentra entre los ecosistemas que ha sufrido mayor transformación, como es evidente al considerar el paisaje como un continuo y donde es posible observar los cambios sufridos en el territorio a lo largo de los años. En Colombia se ha estimado que los bosques andinos (incluyendo los subandinos, andinos y altoandinos), han perdido cerca del 30 % de su extensión original (Kattan, 2003). Sin embargo otros autores establecen que la transformación de este ecosistema está entre el 70 y 93 %, desde el año 1800 hasta nuestros días (Cavelier, 1998; Rangel, 2000).

Teniendo en cuenta que la fragmentación que han sufrido los diversos ecosistemas colombianos, dificulta percibir adecuadamente la relación existente entre ellos, aunque cabe anotar que el bosque altoandino es receptor de las afectaciones recibidas por superpáramos y páramos.

Los cambios en la cobertura de bosque altoandino en el territorio nacional, se encuentran mediados especialmente por su ocupación para el provecho humano, la demanda de recursos y los cambios efectuados sobre el ecosistema, como parte del proceso adaptativo del hombre, lo cual se observó a lo largo del recorrido realizado, generando diversos interrogantes al respecto: ¿Necesidad?, ¿Capricho?, ¿Rigor?. Algunos autores han documentado que desde la Colonia gran parte del área ocupada por este ecosistema, ha sido incorporada a la agricultura y la ganadería (Hernández-Camacho y Sánchez, 1992). Dentro de los períodos históricos de transformación del ecosistema, de acuerdo con Márquez (s. f.), se pueden reconocer los siguientes: Conquista, Colonia, Final de la Colonia y primeros años de la independencia y la actualidad.

De manera explícita las transformaciones sobre el bosque alto andino, a través de los años se han visto mediadas y determinadas en gran parte, por el concepto de apropiación, que desde una perspectiva más estricta, también se circunscribe en el derecho de propiedad sobre el territorio. Esta situación conlleva a una inminente segmentación de los ecosistemas y a una parcelación del paisaje, la cual se encuentra presente desde la conquista hasta nuestros días.

Uno de los recursos por los cuales se han generado estas presiones sobre el territorio es el oro. Desde la conquista hasta nuestros días, la tradición de la gUAQUERÍA explica las transformaciones en varios ecosistemas. De manera particular sobre el bosque alto andino, se encuentran gran parte de los yacimientos de oro en áreas estratégicas que interconectan páramo y subpáramo. La apropiación del territorio durante la época de la conquista, que contó con el

elemento distintivo de la búsqueda de metales preciosos en especial el oro, de acuerdo con Márquez (s. f.), se caracterizó por el cambio de la cobertura vegetal a partir del “descubrir”. La naturaleza constituía un obstáculo para acceder a los metales y por lo tanto las dinámicas de apropiación se encontraban vinculadas al acceso hacia el territorio, para lo cual se debía transformar el paisaje.

Las transformaciones posteriores se concentraron en adaptar los recursos existentes, a las formas de vida de la colonización dentro de las cuales, la extracción de leña fue significativa para el ecosistema de bosque andino.

A lo largo del recorrido se pudieron observar áreas que originalmente estuvieron cubiertas por bosques altoandinos, principalmente en la Sabana de Bogotá y el Parque Nacional Natural Los Nevados. En la primera, este ecosistema está representado por fragmentos de bosque o en la mayoría de casos, ha sido destruido para el establecimiento de ganadería, agricultura, cultivos de flores, recreación y vivienda (Cortés, 2003; Pérez, Torres y Ahumada, 2004).

En otros sectores de la región Sabana, el bosque altoandino se encuentra en reservas privadas, representado por fragmentos de bosque en relativo buen estado de conservación, dedicadas a la protección y el ecoturismo, como es el caso del Parque Natural Chicaque (JBB, 1998) y otras en las que se llevan a cabo investigaciones orientadas a la conservación y restauración del bosque, como la Reserva Forestal de Cogua, donde se presentan relictos de bosque rodeados por una matriz de pastos abandonados o áreas paramizadas. Uno de los objetivos primordiales de esta Reserva, es lograr la expansión de los parches de bosque hacia la matriz circundante, para aumentar gradualmente el tamaño de los parches de bosque y recuperar su cobertura continua o al menos la conectividad (Montenegro y Vargas, 2008).

En la misma región, cabe resaltar la presencia de parches de bosque altoandino en los Cerros Orientales, entre los cuales, el bosque de Torca constituye el fragmento más grande y mejor conservado de los cerros que forman el borde oriental de la Sabana de Bogotá (Gutiérrez-Zamora, 2008). Estudios desarrollados en esta zona de los Cerros Orientales, han permitido evidenciar la importancia de conservar los parches de bosque altoandino presentes allí, pues ello garantizaría el mantenimiento de la integridad de las comunidades vegetales y animales propias de estos ecosistemas, así como la protección de sus suelos y la regulación del abastecimiento hídrico (Caballero, Rodríguez y Martín, 1997; Varela, Barriga y Ahumada, 2002; Castellanos y Bonilla 2011).

Por otra parte, el Parque Nacional Natural Los Nevados, ubicado en un rango altitudinal entre 2.600 y 5.300 m, alberga diversidad de tipos de vegetación correspondiente a bosques andinos, altoandinos, páramos y superpáramos. Dentro del recorrido realizado, esta área protegida constituye una zona estratégica puesto que uno de los principales objetivos de su establecimiento es mantener una muestra representativa de páramos y bosques altoandinos del sistema centro andino colombiano dada la importancia ecológica que tienen estos ecosistemas,

así como su riqueza de recursos genéticos y los valores culturales asociados (Loterio *et al.*, 2006).

En general, los bosques altoandinos han estado sometidos a procesos de extensión de la frontera agrícola, ganadería y quemadas, los cuales han dado lugar a su desaparición gradual, lo cual puede llegar a la desaparición casi total de este ecosistema y en el mismo sentido, una mayor afectación de páramos, pues los dos tipos de ecosistema hacen parte del gradiente altitudinal ecosistémico presente en la Región Andina. En este contexto, cabe resaltar que esta región presenta una alta vulnerabilidad al cambio climático global, el cual se prevé que alterará la relación ecológica entre los biomas Bosque Alto Andino, Páramo y Glaciar, por la reducción de sus coberturas naturales. Esta relación actualmente garantiza la disponibilidad del recurso hídrico en los países andinos, además de regular e inducir procesos en los ecosistemas a diferentes escalas (Castaño-Uribe, 2002).

Actualmente el problema de explotación que supone transformaciones al bosque alto andino es constante y se espera que para los próximos años se genere mayor presión sobre los recursos que concentra. Al hacer un análisis de los cambios sobre el paisaje, se mantienen dos constantes: los derechos de propiedad sobre el territorio y los intereses particulares sobre los recursos.

Cante (2012), referencia las siguientes frases respecto al problema de la minería en el país, sobre las cuales vale la pena reflexionar:

Nada más que el combustible

“Los españoles descubrieron América hace 500 años y los canadienses descubrieron Colombia hace 10. De lo que estamos muy contentos”.

Juan Carlos Echeverry, Ministro de Hacienda.

“Con criterios objetivos se asignarán títulos mineros a quienes realmente tengan la idoneidad y la capacidad técnica y económica para explotar los recursos, bajo estándares de responsabilidad social y ambiental”.

Mauricio Cárdenas, Ministro de Minas y Energía.

“Hacer minería con responsabilidad ambiental es posible y no se debe caer en el falso dilema de minería o medio ambiente...”.

Claudia Jiménez, Directora Ejecutiva, Minería a Gran Escala.

Los incentivos por parte del gobierno durante los últimos diez años, para la explotación y extracción de recursos naturales a gran escala en Colombia, van en ascenso, tal es el caso de la reforma tributaria de acuerdo con la cual, puede pasarse de calcular para efectos de renta del 33 % al 25 % en estas actividades Cante (2012).

En el recorrido que realizamos, se evidenció que los principales problemas de transformación en este momento, siguen teniendo vínculo con la explotación de recursos, la apropiación del bosque amenaza principalmente el abastecimiento de agua para la gran mayoría de municipios, afectados por las consecuencias derivadas.

3.2.2 Discusión de los problemas ambientales observados

De acuerdo a lo observado en la salida, las principales problemáticas corresponden a procesos de transformación del ecosistema por dinámicas económicas y sociales, que han traído como consecuencia el deterioro de su función natural.

Durante el trayecto de ascenso al Nevado del Ruiz, entre los 2.800 y 3.200 m, altura promedio para la presencia de bosque altoandino, se pudo observar principalmente transformaciones por procesos de plantaciones forestales, cultivos, especialmente de papa y quema de bosques para rebrote de pastos, especialmente utilizados para ganadería.

Se observó que el área ocupada por estos bosques ha sido utilizada para el establecimiento de plantaciones forestales de diverso tipo, especialmente de eucaliptos y especies exóticas de pino para el desarrollo de actividades económicas que tienen como finalidad principalmente la extracción y comercialización de madera. Por lo tanto, el cambio de la cobertura forestal afecta de manera negativa las condiciones propicias para el ciclo hídrico, ya que estas nuevas plantaciones no reemplazan la función de la vegetación original, relacionada con la condensación de niebla. Estas plantaciones también generan altos contenidos de resinas y fenoles en el suelo, convirtiéndolo en acumulaciones de materiales inflamables, causantes de grandes incendios, que ocurren de forma natural, o favorecidos por la acción antrópica (Velasco-Linares & Vargas, 2008). Adicionalmente, la fauna propia de los bosques altoandinos (insectos, colibríes, osos andinos, cóndores) se ve afectada, puesto que no pueden adaptarse a las nuevas condiciones. (Fotografía 3.1)

Por otra parte, se observó la quema para rebrote de pastos, principalmente para el establecimiento de ganadería como actividad económica, pastoreo de ganado vacuno y ovino (Fotografía 3.2) Sin embargo, durante el trayecto se evidenciaron gran cantidad de pastos que no estaban siendo utilizados en ninguna actividad, de lo cual se puede inferir la relación de esta forma de uso del bosque altoandino con las problemáticas sociales que se han generado alrededor de la apropiación y uso de la tierra, ya que no es masivo el uso para cultivos campesino, sino son tierras (pastizales) deshabitadas que pueden ser fuente de especulación para capturas de rentas, entre otros. (Fotografía 3.3)

Igualmente, otro fenómeno que no escapa al problema de la concentración de la tierra en Colombia, es la adaptación de estos bosques para la siembra de cultivos

agrícolas, principalmente papa, no obstante la acidez de los suelos de este ecosistema. Esta presión agrícola se debe a que la colonización campesina en búsqueda de tierras aptas para cultivos, se ha desplazado hacia tierras altas llegando al límite con las zonas de páramo, a pesar de las bajas temperaturas que suelen propiciar la baja productividad de la tierra y su poca habitabilidad (Márquez, s. f.).



Fotografía 3.1. Plantaciones forestales de pino en ecosistema de bosque alto andino

Fuente: Reyes, 2013

Un fenómeno que se ha producido debido a la dinámica de conversión a pastos es la paramización del bosque, que se evidencia en el avance de la vegetación de páramo en áreas de bosque, que se encuentran por debajo de los 3.200 metros. (Fotografía 3.4). Este fenómeno se da como resultado de intensas y sucesivas transformaciones antrópicas como tala y pérdida de hábitat por actividades agropecuarias, los cuales alteran la capacidad natural de regeneración del bosque, para este caso, si la deforestación adicionalmente está acompañada por quemadas repetidas, cultivos y potrerización, el bosque no puede regenerarse y se crean condiciones propicias para el establecimiento de especies oportunistas de páramo (Velasco-Linares & Vargas 2008). En consecuencia, se ha producido una degradación del bosque original dando paso a relictos de subpáramo, hecho que interrumpe la función ecosistémica del bosque alto andino, de vital importancia principalmente para el ciclo hídrico, como mencionamos anteriormente.



Fotografía 3.2. Ganado vacuno en ecosistema de bosque alto andino, cerca al Parque Nacional Natural Los Nevados

Fuente: Reyes, 2013

En el Parque Nacional Natural los Nevados, los funcionarios mencionaron la presencia dentro del área protegida, de *Ulex europaeus* (retamo espinoso), especie de origen europeo, introducida en la Sabana de Bogotá durante los años 60 y que ha adquirido un carácter de especie invasora, la cual tiene la capacidad de competir y desplazar especies nativas de los ecosistemas a los que llega. Esta especie es problema de grandes dimensiones en Bogotá y varias áreas del altiplano cundi-boyacense, donde limita las posibilidades de regeneración y recuperación del bosque andino (andino propiamente dicho y altoandino) y más recientemente, está creando conflictos para los agricultores en el área rural de la ciudad (León y Vargas, 2009).



Fotografía 3.3. Conversión a pastos en áreas ocupadas originalmente por bosque alto andino

Fuente: Reyes, 2013

Por otro lado, en el trayecto de regreso a Bogotá, llegando al municipio de Cajamarca, en áreas ocupadas por bosque altoandino, se observó una problemática socio ambiental relacionada con la extracción de oro a gran escala del proyecto La Colosa, en la que se encuentra involucrada la compañía minera extranjera AngloGold Ashanti. Los grandes proyectos mineros en Colombia no sólo están amenazando los páramos, sino también zonas contiguas de bosque alto andino, donde se ubican fuentes importantes de agua, fauna y flora, de carácter estratégico en su función dentro del ciclo hídrico, que están siendo apropiadas para actividades de extracción minera principalmente por parte de multinacionales. El debate ambiental se ha centrado principalmente en la afectación a los páramos, así como la normatividad institucional para su conservación y protección, ignorando el ecosistema de bosque altoandino y omitiendo la importancia estratégica de sus funciones.



Fotografía 3.4. Paramización de bosque en ecosistema de bosque alto andino

Fuente: Reyes, 2013

Los proyectos de extracción minera a gran escala generan graves consecuencias ambientales y sociales, debido a la dimensión de destrucción ambiental y al impacto que ésta tiene para las comunidades. De acuerdo con el informe de Colombia Solidarity Campaign (2011), las principales preocupaciones ambientales identificadas con el proyecto de La Colosa, para los 515,75 hectáreas de posible exploración, están determinadas por los siguientes factores:

En primer lugar, la enorme cantidad de agua que requiere el proyecto minero para su funcionamiento ha sido una de las principales preocupaciones de las comunidades de la región, teniendo en cuenta que requeriría 31,5 millones de metros cúbicos de agua al año, afectando los principales ríos que brindan el abastecimiento de este servicio a la población de los municipios de Cajamarca, Ibagué, Coello, Espinal, San Luís y Chicoral, además de afectar la actividad agrícola de los campesinos del Tolima.

En segundo lugar, el uso del cianuro para la extracción del oro es una gran preocupación teniendo en cuenta que no es claro cómo será su manejo y no se tiene la garantía de que la tecnología utilizada evite los daños generados a los diferentes elementos del ambiente y a la comunidad.

En tercer lugar, otra preocupación es la contaminación que se puede generar con metales pesados en las fuentes hídricas a largo plazo, ya que estos residuos de la explotación minera pueden permanecer dentro del ambiente muchos años sin ser degradados, además de las reacciones químicas que pueden producir al tener contacto con otros elementos.

Finalmente, la pérdida de la cobertura vegetal y de biodiversidad que conlleva la explotación de esta zona, que ha sido determinada por un estudio de la propia empresa en 34 especies de árboles, más de 10 especies de mamíferos, 31 especies de aves, 27 de anfibios y 24 de reptiles. Además de la pérdida de la capacidad para capturar carbono, que puede ayudar a mitigar parte del cambio climático, determinado en 5.470.000 toneladas de CO₂ al año.

Por otro lado, el informe de Colombia Solidarity Campaign (2011) establece que las problemáticas principales desde una perspectiva social, están determinadas por dos aspectos que preocupan a las comunidades habitantes del territorio:

1. La pérdida de medios de vida para la población principalmente relacionados con el desplazamiento, el daño ambiental y la destrucción de alternativas para la creación de riqueza. Los grandes proyectos se asientan en extensas áreas del territorio donde la minería desplazará otras actividades realizadas a pequeña escala como la agricultura y a la población asentada en el territorio, quienes muchas veces no son propietarios con título, sino colonos poseedores que se han asentado buscando acceder a la práctica agrícola. También preocupa la pérdida de calidad ambiental que permite la extracción directa de elementos del medio para satisfacer necesidades básicas de buena parte de la población, principalmente de bajos recursos, quienes acceden a ellos para su supervivencia.

2. Estos proyectos traen consigo la militarización de los territorios y otros problemas derivados. Por lo tanto, el uso de la fuerza legal e ilegal para generar el control de los recursos, da paso a problemas de violaciones de derechos humanos y en muchas ocasiones traen a las regiones, problemas de delincuencia y prostitución.

Conclusiones

Es importante tener en cuenta que los ecosistemas no funcionan de manera aislada sino que se relacionan entre sí, conformando un todo que interactúa con los diferentes elementos del ambiente. Por lo tanto, la función del bosque alto andino es de vital importancia, junto con el páramo y bosque andino, dentro del sistema ecológico y del ciclo hidrológico.

Ya que el ecosistema de bosque altoandino, se encuentra entre los más fragmentados, degradados y destruidos de los ecosistemas andinos, los fragmentos de este ecosistema, adquieren una importancia única para la ejecución de acciones de conservación y restauración del bosque, sus especies y la conectividad con otros ecosistemas andinos. En este sentido, áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Los Nevados y otras áreas protegidas que no fueron visitadas durante este recorrido, pero que hacen parte fundamental de regiones como la Sabana de Bogotá, juegan un papel primordial para la conservación del bosque altoandino.

A lo largo del recorrido se observó una gran transformación de la vegetación original del bosque altoandino, como consecuencia de diversas dinámicas sociales y económicas, que han vinculado estas zonas a actividades productivas como plantaciones forestales, pastos (principalmente para ganadería) y agricultura (principalmente de papa). Igualmente, estas zonas no son ajenas al modelo de desarrollo extractivista, evidenciado en inmediaciones del municipio de Cajamarca con el proyecto minero La Colosa, lo que genera los mayores problemas ambientales y sociales que amenazan el bosque andino del área, por la magnitud de la actividad y por los intereses económicos particulares que la motivan.

Finalmente, es importante destacar que las acciones encaminadas a la protección de las zonas de páramo, donde se ha centrado la atención de los debates ambientales por su importancia para la producción de agua, deben orientarse hacia la conservación y protección de todos los ecosistemas presentes en el gradiente altitudinal montañoso, para así garantizar el ciclo que permite la renovación de los elementos fundamentales como el agua.

Sugerencias

Para las próximas salidas, se sugiere planear visitas y entrevistas con las comunidades, ya que no podemos entender el ambiente separando la naturaleza de la sociedad, sino precisamente es en esas relaciones complejas donde se configura.

4. BOSQUE SUBANDINO Y TRANSFORMACIÓN A AGROECOSISTEMA CAFETERO

Camilo Andrés Herrera
caherrera@unal.edu.co

Luz Stella Guevara
lsguevarau@unal.edu.co

Diego Ricardo Rodríguez
drrodriguezp@unal.edu.co

Resumen

El presente capítulo muestra una revisión de las características biofísicas del ecosistema de Bosque Subandino en Colombia. También, un análisis de las transformaciones que este ha sufrido desde el punto de vista teórico y aquellas identificadas a partir de la salida realizada en el marco de la asignatura de Ecosistemas y Sociedad.

4.1 Introducción

El bosque subandino es un ecosistema en vía de extinción en nuestro país, ya que sus características climáticas, edáficas y topográficas han favorecido el establecimiento de las diferentes culturas y economías a lo largo de la historia.

Lo anterior se ve reflejado en el establecimiento de la zona cafetera y productiva en general, ya que se ha aprovechado el territorio como fuente principal de la economía nacional, reemplazando una gran parte de los bosques subandinos de Colombia.

Para comprender la complejidad y analizar cómo se dio el proceso de transformación de éste ecosistema, se visitaron dos locaciones diferentes, en primer lugar se visitó la Hacienda el Guayabal ubicada a 5 minutos del municipio de Chinchiná donde se observó la conversión total que sufrió el ecosistema de Bosque Subandino para transformarse en Agroecosistema Cafetero, posteriormente se visitó la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco donde fue posible contemplar uno de los últimos remanentes de Bosque Subandino.

En el presente capítulo se tocarán temas relevantes al ecosistema y sus alteraciones, comenzando por las características físico-bióticas originales, seguido de las alteraciones que sufrieron y los problemas ambientales que ha generado dicha intervención.

4.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

4.2.1 Localización

El municipio de Chinchiná se encuentra ubicado a 23 kilómetros de la ciudad de Manizales (Figura 4.1), limita al norte con los municipios Palestina y Risaralda, al oriente con Villamaría y Manizales y al sur occidente con el departamento de

Risaralda. Cuenta con una extensión total de 112.4 Km² y se encuentra ubicado a 1378 m.s.n.m, la temperatura media es de 21° C (Alcaldía de Chinchina, 2012).

En Chinchiná se visitó la Hacienda el Guayabal (Fotografía 6), una hacienda dedicada al agroturismo desde hace más de 15 años, donde se puede observar todo el proceso de cultivo del café, desde la siembra de las plántulas hasta la preparación de la taza de café. A través de este recorrido fue posible identificar el impacto que ha tenido el cultivo del café en la región a nivel ecosistémico, económico y social, además de las dificultades que ha tenido que enfrentar este sistema productivo a partir de la caída de la bonanza del café.

Continuando el recorrido se visitó el Municipio de Yotoco que se encuentra ubicado a 56,4 km de la ciudad de Cali (Figura 4.1). Ubicación de Yotoco en el Departamento del Valle), limita al norte con el municipio de Río Frío, al sur con Vijes, al oriente con los municipios de Buga, San Pedro, Cerrito y Guacarí y al occidente con los municipios de Calima Darién y Restrepo. Cuenta con una extensión de 873 Km² y se encuentra ubicado a 972 m.s.n.m, su temperatura media es de 24°C (Alcaldía de Yotoco, 2013).



Figura 4.1. Ubicación de los municipios de Chinchina, Caldas (izquierda) y Yotoco, Valle del Cauca (derecha)

Fuentes: http://www.chinchina-caldas.gov.co/informacion_general.shtml , http://yotoco-valle.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2597577

En Yotoco se visitó la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (Fotografía 4.1), un laboratorio ambiental propiedad de la Universidad Nacional de Colombia, donde se mantiene uno de los últimos remanentes de Bosque Subandino, por lo cual es un importante refugio de flora y fauna propia de este degradado ecosistema, allí a través del recorrido del Sendero el Corbón fue posible identificar

varias de las características de este ecosistema, además de vislumbrar el inminente peligro de desaparición que lo amenaza debido a la instauración de sistemas productivos o proyectos de infraestructura que intervienen con el delicado ecosistema.



Fotografía 4.1. Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco

Fuente. Reyes, 2013

4.2.2 Características físico –bióticas

El ecosistema de bosque subandino se presenta entre los 1300 y 2500 m.s.n.m, corresponde a un piso térmico templado en las tierras de las vertientes medias de la cordillera occidental y la central

Geomorfología. Las zonas ubicadas en montaña media (1000 a 2000 msnm), en la que las vertientes están controladas por plegamiento y por fallas menores, se caracterizan por tener áreas de concentración de nacimientos de agua, lo que implica una capacidad por parte de los ríos y las quebradas de disectar el terreno, arrastrando materiales. Las vertientes medias se identifican como áreas que captan agua y aportan sedimentos a las corrientes hacia los espacios altitudinalmente inferiores. (IDEAM 2000)

Las formaciones superficiales son heterométricas con dominancia de gravillas y bloques, el espesor en general es inferior a 3 m. Para el caso de la cordillera Central el sustrato dominante son arenas de degradación de granito y arcillas provenientes de rocas metamórficas, las cuales pueden estar cubiertas con una capa volcánico-detritica procedente del volcanismo inicial del eje de la cordillera (Mio-Plioceno) (IDEAM 2000).

Suelos. En la zona cafetera predominan los andisoles (del japonés *ando*, *an*: oscuro *do*: suelo) derivados de ceniza volcánica con diferentes periodos de

depósitos piroclásticos (fragmentos asociados con actividad volcánica), porosos, de color oscuro, 20% de capacidad de retención de agua, alta capacidad de intercambio catiónico (Henao, 2001) y presencia de materiales húmicos asociados con ceniza volcánica donde el proceso de adsorción orgánico-mineral que genera horizontes oscuros, que pueden inmovilizar el fósforo.

El clima apropiado para la generación de andisoles es aquel donde la evapotranspiración no es superior a la precipitación o de ser así ocurre durante períodos cortos. (Malagón, 2010).

En términos generales las propiedades físicas de estos suelos son excelentes, cuando no han sido erosionados. Sus propiedades químicas están caracterizadas por una reacción que va de ácida a muy ácida ($\text{pH} < 6$); una baja saturación de bases con predominio de cationes Ca y Mg. (Escobar 2001).

4.2.3 Aspectos ecológicos

A pesar de estar fuertemente intervenidos y de no contar con literatura suficiente acerca de la biología de los bosques, se puede decir que los bosques subandinos son altamente diversificados con presencia de lianas verdaderas, epífitas leñosas, especies arbóreas con hojas menores (micrófilas) y palmas grandes, no obstante la abundancia de estas especies es menor que la de los bosques basales. (Escobar 2001; Chaves 2012).

En el caso particular de la reserva de Yotoco se encuentran 56 especies arbóreas con diámetros superiores a los 10 cm, de las cuales 25 presentan alturas superiores a los 20 m, estas especies conforman el dosel del bosque en la zona menos intervenida. Dentro de las familias arbóreas más abundantes y que tipifican la reserva se encuentran la Lauraceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapotaceae y Fabaceae. (Escobar 2001). (Fotografía 4.2).



Fotografía 4.2. Sendero El Corbon, Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco

Fuente. Guevara, 2013

Las características de humedad del bosque se manifiestan en la presencia de plantas de las familias Araceae, Piperaceae, Arecaceae, Melastomataceae, Bromeliaceae y helechos, las cuales son indicadores de ecosistemas sin déficit hídrico la mayor parte del año. Hacia los bordes de la reserva se encuentran un gran número de lianas o bejucos, así como helechos y plantas pioneras en la sucesión (Fotografía 4.3. Helechos y Epífitas).



Fotografía 4.3. Helechos y Epífitas

Fuente. Rodríguez y Herrera, 2013

Como en todos los ecosistemas, el bosque subandino presenta interacciones fundamentales que mantienen el equilibrio en el mismo, es por ello que se pueden encontrar varios niveles tróficos en los que la fauna hace parte fundamental. En la reserva de Yotoco se pueden encontrar desde primates como el mono aullador (*Alouatta* sp.), aves en peligro de extinción y endémicas como la pava caucana (*Penelope perspicaz*), anfibios como la rana rubí (*Myniobates bombetes*), e insectos emblemáticos como la Morfo emperador (*Morpho pelleides*), entre otras muchas especies que forman parte de la compleja red trófica del ecosistema.



Fotografía 4.4. *Pulsatrix perspicillata* (cf.)

Fuente: Rodríguez, 2013

En términos generales la acumulación de materia orgánica (Fotografía 4.5), las temperaturas inferiores a los 22 °C, la humedad relativa (entre 70 y 85 %) y la precipitación (1500 a 2800 mm), han propiciado una disposición permanente de nutrientes y agua, lo cual se manifiesta en la alta diversidad y complejidad del bosque, por esta razón las áreas de reserva o conservación de estos bosques son escasas, limitándose a áreas con pendientes muy abruptas o altos niveles de humedad que dificultan o impiden el establecimiento de monocultivos -entre otras actividades diferentes a las forestales. (Márquez 2011; Escobar 2001). (Fotografía 4.6)



Fotografía 4.5. Hojarasca Bosque de Yotoco

Fuente. Rodríguez, 2013



Fotografía 4.6. Fragmento de bosque con plantación de pino aledaño. Carretera - Yotoco- B/Ventura

Fuente. Herrera, 2013

4.2.3 Historia de la transformación del Bosque Subandino

La primera intervención humana al ecosistema de la región de la que se tiene registro ocurrió entre el siglo V y el XVI, tiempo en el que grupos precolombinos transformaron el bosque subandino por medio del avance cultural basado en el cultivo de maíz, tubérculos y frutas (Cieza de León, en Carrizosa, 1987).

A la llegada de los españoles la posibilidad de migrar que tuvieron los indígenas, posiblemente explicada por la riqueza de los suelos derivados de cenizas volcánicas, impidió que la corona pudiera establecerse en estas tierras, pero no fue suficiente para que los grupos indígenas sobrevivieran al exterminio español (Carrizosa, 1987).

Sólo después de trescientos años gran parte de la actual región cafetera empieza a poblarse, “la madera de 300 años y el oro quimbaya financiaron el asentamiento de nuevos pueblos” (Carrizosa, 1987), Manizales en 1844, Pereira en 1863 y Armenia en 1875.

La colonización de caldas inició para finales del siglo XVIII con el movimiento de expansión antioqueña que buscaba tierras libres para poblar, cultivar y poseer. Muchos de los inmigrantes llegaron a la región a explotar las vetas auríferas, o a formar parte del fenómeno de la guaquería del arte indígena que se tornó en una pasión imaginera y febril, motivo por el cual en un principio los llegados no pueblan, ni cultivan la región puesto que se encuentran es en la búsqueda de tesoros legendarios. (Escobar, 1980)

Durante el siglo XIX el Estado de Antioquia inició sus políticas expansivas, la colonización entonces inicia a partir del cultivo de maíz y la cría de cerdos, seguida por la explotación del Caucho de Castilla que al agotarse le abre paso al cultivo de cacao.

Por su parte las guerras civiles también contribuyeron a impulsar a muchos a buscar una nueva vida en las regiones recién colonizadas (Escobar, 1980).

El café es introducido en 1873 en Martinica, en 1830 en Jamaica y en 1865 la producción cae drásticamente en Ceilán (por causa de la roya (*Hemileia vastatrix*) principal centro de producción del mundo, aspecto que posicionó a Brasil como primer productor (Guhl, 2008). Para el caso de Colombia existen varios mitos acerca de cómo se desarrollaron los cafetales, para mediados del siglo XIX los Borbones habían promovido el cultivo, sin embargo Colombia estaba retrasada en el mundo del café con respecto a Brasil y Santo Domingo (Carrizosa, 1987).

Ya para 1840 el cultivo de café fue trasladándose desde Cundinamarca a Antioquia y de allí al Viejo Caldas que se convertiría en la futura región cafetera (Márquez, 2001).

Es entonces a partir de la creciente demanda de café, sobre todo en EE.UU, que Colombia impulsa la exportación del grano, posicionándose en el segundo puesto a nivel mundial hacia la primera mitad del siglo XX (Guhl, 2008). El auge del café juega un papel fundamental en la transformación del bosque subandino, determinando casi la extinción de este ecosistema en Colombia (Márquez, 2001).

La transformación asociada al café puede definirse como “paisaje domesticado”: ambiente donde el sol es la fuente básica de energía que los humanos aumentan y encausan, donde el uso de energía es intensivo y las actividades humanas tienen influencia directa en los cambios en el entorno (Odum 1977 en Guhl 2008). De manera que los cambios del paisaje según los tipos de sistema productivo del café (*coffea arabica*) pueden enumerarse así:

1. El sistema tradicional (o rústico) de siembra caracterizado por la tala del sotobosque subandino, la siembra bajo el dosel, bajo uso de insumos y ausencia de diversificación (Guhl, 2008), que funcionó desde la llegada del café a Colombia.
2. Policultivo tradicional, sistema donde el café se planta en compañía de otras plantas útiles manteniendo el dosel original del bosque (Guhl, 2008).

Estos dos sistemas conservaron el dosel del bosque subandino.

3. La inclusión de árboles de sombrío en el sistema de producción cafetero se denominó policultivo comercial (Guhl, 2008), modelo donde especies aprovechables como guamo (*Inga sp*) y nogal cafetero (*Cordia alliodora*) sustituyen los árboles del bosque, prestando servicios como aporte de nitrógeno y disponibilidad de madera.

Aunque estos tres sistemas interrumpen la sucesión vegetal del bosque, aportan materia orgánica al suelo por medio de la hojarasca, disminuyen la erosión, regulan la disponibilidad de agua, reciclan nutrientes de forma eficiente, evitan que la radiación solar directa alcance el suelo y por tanto contribuyen a mantener el hábitat de la micro y mesofauna del suelo (Guhl, 2008).

4. La especialización del sombrío significó la siembra de una sola especie para llevarlo a cabo, entre las que se encuentran leguminosas, plátano o maderables (Moreno, 2005) (Guhl, 2008). Este sistema disminuyó la diversidad biológica del agroecosistema cafetero y la reducción del hábitat para diferentes organismos (Guhl, 2008).

Estos cuatro sistemas productivos fueron sembrados con variedades de café (arábigo) que requieren sombrío. Así, la funcionalidad y estructura del bosque subandino fue alterada a pesar de conservar el dosel en bosques naturales intervenidos o bosques de origen antropogénico (Guhl, 2008).

5. Otro cambio significativo del paisaje inició con el monocultivo sin sombra de la variedad caturra. A partir de 1970 la Federación Nacional de Cafeteros (FNC), mediante campañas nacionales de modernización, transformó los sistemas agroforestales tradicionales y comerciales en monocultivos.

La transformación del paisaje en la región de Caldas fue generada por presión en el aumento de la producción y por la necesidad de generar variedades resistentes a la roya (*Emileia vastatrix*).

La autopolinización de la variedad de café arábigo y la condición policíclica (desarrollo de múltiples ciclos de patogénesis en un ciclo de cultivo) de la roya causó la susceptibilidad de la variedad arábigo ante nuevos inóculos del patógeno (Rivero, 2005) (CNRF, 2013), aspecto que explica el desarrollo en 1982 de la variedad Colombia. La resistencia a la roya fue aportada por el híbrido de Timor así como la cualidad de mayor producción por la variedad caturra, dando como resultado un grupo de genes (resistencia poligénica) producto de la quinta progenie de las dos variedades (Cenicafé, 2008).

El cinturón cafetero de Caldas se presenta definitivamente en la parte media del flanco occidental de la cordillera central y es una de las zonas cafeteras más destacadas del país por su alto grado de tecnificación (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, 1998).

Paulatinamente los cafetales se han ido reemplazando con nuevas modalidades de trabajo agrario que sacan provecho de los suelos fértiles de los pisos subandinos (IDEAM, s.f), que han devenido en la instauración de obras de desarrollo e infraestructura (Agencia de Noticias UN 2013), así mismo las explotaciones mineras, el aprovechamiento forestal e incluso la instauración de cultivos ilícitos han contribuido a la reducción de la diversidad y la desaparición de este ecosistema.

Durante el recorrido de la salida se pudo ratificar la intensa transformación que ha sufrido el ecosistema Bosque Subandino a expensas de la imposición de las actividades anteriormente mencionadas. En la actualidad, quedan pequeños rezagos de lo que alguna vez fue un complejo ecosistema. Estos se encuentran amenazados por la expansión de la frontera agrícola y las actividades extractivas impulsadas por el gobierno Nacional.

4.3 Discusión

Los monocultivos en general traen consigo una sustancial y dramática pérdida en cuanto a biodiversidad. La sustitución de la cobertura vegetal no es la única pérdida, ya que al alterar el equilibrio del ecosistema hay un desplazamiento de fauna. Por lo anterior los agroecosistemas cafeteros son quizás uno de los casos más ilustrativos de cómo la intensificación de la agricultura afecta negativamente a la biodiversidad tropical. A manera de ejemplo se ha encontrado que la cantidad de edafofauna (fauna asociada al suelo), presente en ecosistemas boscosos (parches de bosque subandino) es mayor a la que reportan monocultivos de café. (Ambrecht 2001; Camero 2002).

Adicionalmente en la finca visitada se tiene registro de aproximadamente 100 especies de aves (Fotografía 4.7) mientras que en la reserva de Yotoco se han reportado alrededor de 194 especies, de las cuales 25 son migratorias y 7 endémicas (UN Periódico 2008).



Fotografía 4.7. Aves en hacienda cafetera.

Derecha: barranquero *Momotus momota* , Izquierda: azulejo *Thraupis episcopus*

Fuente. Rodríguez, 2013

Sin duda alguna la pérdida de biodiversidad en los bosques subandinos está estrechamente ligada a los intereses económicos y políticos, en los cuales la producción para el recaudo económico es más importante, a tal punto de que suelos fértiles y saludables tengan que ser abonados con agroquímicos con la finalidad de soportar el sobreuso de la producción cafetera a gran escala, hecho que adicionalmente contribuye a la contaminación de las fuentes hídricas y al incremento de los costos de producción.

El bosque subandino es un ecosistema que ha sufrido múltiples intervenciones de gran envergadura, lo cual ha ocasionado que hoy en día sea un ecosistema casi extinto en Colombia.

De la época de bonanza del café, quedaron algunos pocos hacendados bien establecidos y los pequeños productores están sufriendo al día de hoy los efectos

del mundo globalizado que los expone a un mercado en el cual ya no pueden competir sin ayuda del estado. La caída del precio del café a nivel internacional fue un fenómeno del que la economía cafetera Colombiana no pudo recuperarse (El Espectador, 2013), (Sanclemente, 2010), convirtiendo a la que fue una vez la boyante zona cafetera en una región que enfrenta las mismas dificultades que otras áreas del país, y sin embargo, permanecen los pasivos ambientales que apenas dejaron pequeños remanentes de lo que fue un ecosistema ampliamente distribuido a lo largo de las Cordilleras del país.

Adicionalmente, como se evidenció en la visita a la finca el Guayabal, don Genaro quien trabaja como jornalero, expresó que la variedad caturra (introducida por la necesidad de aumento de la producción y por la resistencia a la roya), representó mayores beneficios debido a que se recolecta durante todo el año, manteniendo mayor estabilidad del ingreso de los trabajadores así como uso de mano de obra en actividades como el desyerbe, que en comparación con la variedad arábigo era más baja ya que el sombrío impedía que el banco de semillas de arvenses del suelo se activara.

A pesar de los beneficios asociados al aumento de la producción el cambio de la variedad arábigo a la caturra trajo perjuicios como la pérdida de los arreglos agroforestales especializados o mixtos (de maderables, leguminosas, especies multipropósito y frutales) utilizados tanto para el autoconsumo como para la comercialización, que además constituían el hábitat de organismos como aves (Fotografía 4.7).

Otras entrevistas a productores de la zona dan cuenta de la ausencia de intervención estatal respecto a las crisis generadas por: el precio internacional, los subsidios a la producción de café en otros países, las importaciones de grano tostado y los costos de producción. Por ejemplo según manifestó don Ramiro (productor) existen implicaciones en la importación de café peruano, el precio local del café y el precio de la gasolina, que aunadas con la diferencia entre el costo de producción en la región por carga (\$60.000) y el valor de pago de la carga (\$45.000), han provocado la disminución del número de fincas dedicadas a la producción de café.

Actualmente el paisaje cafetero en Chinchiná (Fotografía 4.8) está conformado por algunos parches de cultivos de tomate bajo invernadero, plantaciones cuyo manejo intensivo se realiza con plaguicidas convencionales que pueden causar daños adicionales al ecosistema cafetero.



Fotografía 4.8. Cultivos de tomate en Chinchiná

Fuente. Rodríguez, 2013

Más aún, es preocupante observar que los relictos de bosque subandino continúan siendo vulnerados por actividades agrícolas y por el establecimiento de infraestructura carente de consideración de las características ambientales, como se observó en el Bosque de Yotoco en el cual se construyó una vía que no sólo seccionó el ecosistema, sino que somete a los organismos que lo habitan a frecuentes riesgos como el atropellamiento y otras presiones que reducen sus posibilidades de supervivencia.

Además de esto el bosque se encuentra rodeado y disectado por zonas donde se están realizando actividades de cría y pastoreo de ganado ocasionando que la conectividad entre sectores del bosque sea deficiente y obliga a los animales a permanecer en un espacio reducido, lo cual a su vez dificulta la dispersión de semillas que contribuyan a la regeneración del bosque.

Si bien la función de la Reserva Natural y el trabajo que ha venido desarrollando la Universidad Nacional representa un avance en la conservación de este importante ecosistema, el trabajo no ha sido tan fructuoso como podría a causa de la falta de recursos, la incipiente articulación institucional y la lógica del modelo productivo.

Así mismo, al igual que muchos otros de los ecosistemas observados durante el recorrido, lo restante de este ecosistema se encuentra amenazado por el actual modelo de Desarrollo Colombiano que impulsa la ejecución de megaproyectos extractivos, que sustraen los recursos naturales, dejando graves pasivos ambientales sin aportar ningún beneficio real a la región.

Conclusiones

Observar los procesos de transformación de los ecosistemas a lo largo del trayecto de la Salida y evidenciar las amplias diferencias entre las descripciones teóricas de los mismos y la realidad, es un llamado de atención hacia la gravedad de los efectos la intervención humana en el estado de los recursos naturales.

La búsqueda de condiciones prósperas para la población ha conducido a las sociedades a realizar un aprovechamiento inadecuado de los recursos, y eso ha traído como consecuencia (y continúa trayendo) la destrucción de los delicados ecosistemas, lo que eventualmente desencadenará infortunadas consecuencias.

En este sentido es crucial que basados en el análisis del proceso histórico de transformación de los ecosistemas colombianos, tengamos más conciencia de los posibles efectos de los proyectos de desarrollo y actuemos bajo el principio de precaución para evitar que la degradación acelerada de los recursos naturales se siga presentando como hasta ahora ha sucedido.

La implementación de modelos económicos e instrumentos de mercado descontextualizados a la realidad biológica y cultural de nuestro país, han contribuido enormemente a la subutilización de los ecosistemas, basando la economía únicamente en el extractivismo y los monocultivos que a la larga no están generando el beneficio que se esperaba y al contrario han provocado una dependencia de un producto que no es vital para la subsistencia como lo es el café.

Sugerencias

Teniendo en cuenta que ésta salida se ha venido realizando a lo largo de varios años y por diferentes generaciones de estudiantes de la maestría, plantear comparativos entre las diferentes observaciones podría aportar perspectivas útiles para generar propuestas de mejora de la situación de los sitios visitados.

Sin embargo, para que este comparativo sea posible, es necesario establecer una única pauta de presentación para el informe, de modo tal que la organización de la información contribuya a facilitar la labor. Además de esto es indispensable garantizar la compilación y conservación de la información, dado que a la fecha la comparación o el análisis de la información observada por diferentes grupos no ha sido posible porque no se cuenta con los informes finales realizados por otras cohortes.

Se hace importante reforzar el diálogo con las comunidades y diferentes actores que participan en la gestión y uso del territorio, ya que las diferentes concepciones, puntos de vista y conceptualizaciones de lo que es el ambiente generan una configuración y uso del suelo diferente.

5. BOSQUE BASAL HÚMEDO Y SECO

Omar Fernando Clavijo Bernal

ofclavijob@unal.edu.co

Andrés Felipe Osorio Meluk

anfosoriome@unal.edu.co

Oscar Yandy Romero Goyeneche

oyromerog@unal.edu.co

Resumen

Los bosques basales húmedos y secos de Colombia constituyen dos ecosistemas representativos del crisol de biodiversidad que es Colombia, los cuales se tuvo oportunidad de conocer durante la salida de campo efectuada en el marco de la asignatura 'Ecosistemas y Sociedad' entre los días 20 y 29 de septiembre del año 2013. En dicha salida se buscó generar espacios de reflexión sobre las características particulares de estos dos espacios desde una perspectiva que se pretendió integradora, es decir, desde una perspectiva que propendía por articular las dimensiones biofísica, socioeconómica y cultural de los territorios visitados buscando, por esta vía, superar la tradicional escisión de las mismas al interior de los abordajes que, desde la academia se efectúan. Este capítulo del gran informe de campo, busca –precisamente– reflejar tal espíritu integrador analizando dos ecosistemas que han tenido patrones de apropiación productiva con algunas similitudes dadas por las dinámicas extractivas y, a la par, con claras diferencias y matices, debido a la idiosincrasia misma de cada tipo de ecosistema, la cual dará posibilidades diferenciales de 'aprovechamiento' y de ocupación del territorio.

En ese orden de ideas, la primera parte del escrito apunta a cristalizar una breve caracterización biofísica de los ecosistemas analizados para, seguidamente, efectuar un análisis histórico sobre las formas en que dichos ecosistemas se han ocupado, explotado e incorporado a los circuitos sociales y productivos del país, en una matriz socioeconómica claramente dissociada de la base natural sobre la cual se sustenta, lo cual constituye *per se* una seria contradicción cultural que amenaza la viabilidad misma de los ecosistemas analizados y, de igual forma, la viabilidad de amplios eslabones de la sociedad colombiana. Con este último componente, se da apertura al tercer y último apartado del capítulo dedicado, justamente, a la reflexión sobre las problemáticas observadas durante la salida asociadas a la apropiación productiva del territorio; de igual forma, se exploran algunas de las posibilidades de revertir tales situaciones adversas con miras a construir eventuales escenarios prospectivos en donde la creatividad y compromiso de los investigadores actúe como catalizador para los cambios y las estrategias de conservación de cara al futuro.

5.1 Introducción

Los bosques basales húmedos y secos de Colombia son una fuente invaluable de recursos biológicos y culturales los cuales no están exentos de problemáticas. Ciertamente, el continuo deterioro de los bosques en el país ha llevado al bosque seco a su virtual extinción, encontrándose reducidos relictos del mismo. A su vez, los bosques húmedos – a pesar de conservar aun gran parte de su cobertura – se encuentran altamente amenazados por los diferentes proyectos productivos ya sean estos legales o ilegales. Observando tal panorama, el presente capítulo busca dar cuenta de las diferentes problemáticas que enfrentan estos dos tipos de bosques, su interrelación con los modelos de colonización y con la ruptura conexas existente entre sociedad y naturaleza, la cual ha conducido hacia la pérdida generalizada de dichos espacios y la emergencia de diferentes significados de habitar el territorio, en su mayoría divorciados de su base natural.

En tal dirección, es oportuno caracterizar brevemente los ecosistemas analizados, obsérvese:

En primera instancia, el bosque seco tropical se erige en un espacio caracterizado por coberturas boscosas continuas, distribuidas en un rango altitudinal que va desde los 0 a los 1000 msnm, lo que a su vez cuenta con incidencia sobre las temperaturas, por lo general superiores a los 24° C (piso térmico cálido) y sobre las precipitaciones que oscilan entre los 700 y 2000 mm anuales (Espinal 1985; Murphy & Lugo 1986, IAVH 1997). La principal característica de este tipo de bosque estriba en la pérdida del follaje como una adaptación fisiológica de las plantas frente al déficit de agua en los periodos secos (Espinal 1985; Murphy & Lugo 1986, IAVH 1995,1997; Gentry 1995).

Por otro lado, es de destacar que la mayor parte de la acumulación de biomasa en este tipo de bosques ocurre en el suelo, razón por la cual son suelos ricos en nutrientes cuya fijación ocurre durante la época seca. Tal característica ha viabilizado, al interior de los Valles del Magdalena y del Cauca, la implantación exitosa de diferentes tipos de cultivos. No obstante, en muchas zonas del país estos suelos suelen ser subutilizados por medio de la ganadería, desaprovechando el potencial real de estos suelos para la agricultura (IAVH, 1998), lo que a su vez tiene una fuerte razón socio cultural de la cual se hará mención más adelante.

En segundo lugar, el análisis se centrará, asimismo, sobre los bosques húmedos cuya principal característica reside en el hecho de que la precipitación anual exceda la cantidad de agua perdida a través de la evaporación y la transpiración (Tho, 1991) lo cual, desde un punto de vista ecológico, conlleva a que este tipo de bosques se caractericen por una profusa y compleja vegetación arbórea, la cual explica su relevancia como áreas de reserva para la biodiversidad⁵ terrestre

⁵ Se estima que la mayor parte de la biodiversidad se encuentra en los bosques húmedos, abarcando el 50% de los recursos mundiales de plantas y animales (Bundestag, 1990).

signadas por la eficiencia en el uso de la materia, la energía y la información (Márquez, s.f).

Con relación a la acumulación de la mayor parte de biomasa en este tipo de bosques, se encuentra que ésta ocurre en la vegetación misma debido al rápido ciclado de nutrientes el cual degrada la hojarasca presente en el suelo, incorporando los nutrientes presentes en ésta a la vegetación, razón por la cual el suelo logra acumular escasos nutrientes (Márquez, s.f), lo que incide en la baja productividad de este tipo de suelos para actividades agrícolas o ganaderas. Entre sus problemáticas, se observa la considerable disminución de su superficie, principalmente en la Amazonia y el Pacífico (Ofosu-Asiedu, 2010)

La reducción arriba enunciada es causada y viene de la mano de la destrucción masiva de los bosques húmedos a manos de empresas privadas madereras, el tráfico ilegal de especies, la construcción de macro proyectos para extracción de recursos, las plantaciones destinadas a los biocombustibles, el narcotráfico, la minería aurífera, entre otras problemáticas. Estas representan un peligro latente para la biodiversidad y las comunidades asentadas en estos territorios y, por supuesto, para la ecósfera misma dado el rol de regulador climático ejercido por este tipo de áreas: en efecto, el principal papel de los bosques húmedos está relacionado con el mantenimiento de los ciclos ecológicos globales – hoy amenazados por el cambio climático – así como la regulación de los ciclos hidrológicos, la producción y el mantenimiento de la biodiversidad (Márquez, s.f).

Teniendo como norte lo arriba señalado, el presente capítulo planteará reflexiones en torno a algunas de las problemáticas ambientales tomando como eje básico dos proyectos de conservación puestos en marcha en estos dos tipos de bosques, a saber: el primero de ellos, relacionado al Bosque Seco de Mariquita (Tolima) que hace parte de “La Reserva Forestal Protectora de las Quebradas El Peñón y San Juan” para, en segundo lugar, analizar el bosque húmedo de la Reserva San Cipriano (Valle del Cauca).

A partir de estas experiencias pretendemos evaluar preliminarmente la situación de estos bosques, teniendo como punto de partida la transversalidad de los análisis históricos que involucran a los modelos de colonización y a los significados de habitar el territorio configurados y re adaptados con el transcurso del tiempo. Tal ejercicio apunta a hacer posible una lectura general de la situación de estos dos tipos de ecosistemas a partir de las extrapolaciones construidas a partir de la experiencia en campo, adicionalmente, se aspira a indagar sobre posibles medidas a adoptar en aras de generar formas nuevas y sustentables de habitar el territorio.

5.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

La presente sección está estructurada en dos partes, a saber: una primera encaminada a caracterizar, desde una perspectiva biofísica, las dos experiencias

de conservación arriba enunciadas lo cual apunta, en forma simultánea, a generar contextos que hagan aprehensibles las dinámicas sociales de apropiación productiva del territorio; algunos de cuyos rasgos podrán encontrarse en el segundo componente de la sección. Asimismo, es de subrayar que la caracterización biofísica se acota a estas dos experiencias, en virtud de la pretensión de hacer referencia a los lugares visitados sin que ello signifique que la historia de la apropiación de los territorios sea homogénea a lo largo del país, razón por la cual la segunda parte de la sección tenderá a ser más general que específica.

5.2.1 Bosque de Mariquita

El Bosque de Mariquita hace parte de “La Reserva Forestal Protectora de las Quebradas El Peñón y San Juan” localizada en el municipio de San Sebastián de Mariquita, al norte del departamento del Tolima. Este bosque abarca un área total de 637 has en un rango altitudinal que va desde los 600 a 950 msnm, se caracteriza – asimismo – por ser un área rica en diversidad y fuentes hídricas lo cual condujo a que hace 53 años fuese declarada como reserva forestal por parte del Min. Agricultura, mediante la Resolución No 1240 de diciembre 19 de 1960, con el objetivo de conservar el territorio y sus especies (CORTOLIMA, 2013). Al interior del área predomina un clima cálido y húmedo⁶, adicionalmente, es de destacar el carácter bimodal en la distribución de las lluvias con un promedio anual de 2409 mm (Figura 5.1).

Amenazas sobre la Reserva

Las amenazas al bosque han estado relacionadas, básicamente, con los asentamientos humanos circundantes producto de desplazamiento e invasiones, la tala, la quema, los desechos, las basuras y la minería. Con relación al primer factor nombrado, se encuentra que se está frente a un impacto catalogable como acumulativo debido a que dicha presión demográfica, dentro del bosque y sus zonas adyacentes, implican la extracción permanente de productos maderables y no maderables con el consecuente avance de la deforestación (Bonilla *et.*, *al* 2010).

⁶ La temperatura media anual es de 26.5°C y la humedad relativa del 82%, con un valor mínimo en el mes de agosto; sus características fisionómicas corresponden a un mosaico de vegetación que comprende elementos de bosque seco, áreas convertidas en potreros, y zonas con alta presión debido a la expansión del perímetro urbano de la ciudad de San Sebastián de Mariquita (Pachón y Bohorquez, 1991).

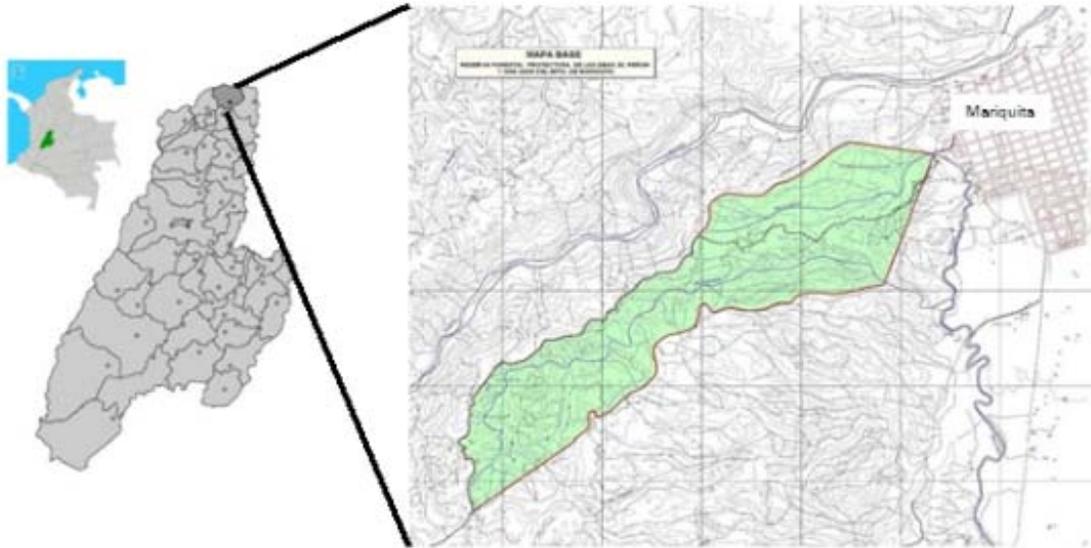


Figura 5.1. Ubicación Bosque de Mariquita, ciudad de San Sebastián de Mariquita.

Departamento del Tolima Resaltado en Verde la extensión de la Reserva, modificado de Plan de Manejo Reserva Forestal Protectora quebradas el Peñón y San Juan del Bosque del Municipio de Mariquita (Bonilla, et, al 2010)

En consonancia con lo arriba expuesto, las condiciones de mayor afectación observables al interior de la reserva se asocian a la ampliación de la frontera agropecuaria y los asentamientos suburbanos (invasiones)⁷, los cuales traen consigo rocería, quema, cambio en el uso del suelo, desprotección de suelos, contaminación, pérdida de biodiversidad, caza, desprotección de rondas hídricas, en conclusión: pérdida del equilibrio ecológico del área de Reserva (Bonilla *et. al*, 2010).

5.2.2 Reserva de San Cipriano

La Fundación San Cipriano es una organización de base comunitaria creada en el año 1997, con el objeto de administrar la Zona de Reserva Forestal Protectora de los Ríos Escalerete y San Cipriano⁸, la cual abarca una superficie de 5.543 Has y hace parte de la provincia biogeográfica Chocó – Magdalena, asimismo, es relevante destacar su ubicación altitudinal la cual oscila en un rango que va de los 50 a los 1050 msnm. A nivel biofísico, la Reserva posee una estructura compleja en aceptable estado de conservación, pese a las intervenciones antrópicas.

Esta Reserva constituye un área protegida del orden local, integrante del Sistema Departamental de Áreas Protegidas –SIDAP, Valle del Cauca, de igual forma,

⁷ Ciertamente, con relación a la presión de los barrios ilegales sobre el bosque, durante el recorrido fue recurrente encontrarse con tanques de agua de más de cuatro metros de altura, con cientos de mangueras que las familias han instalado en dos quebradas para obtener el agua. Si a ello se le añade la disposición de aguas residuales, se está en presencia de un alarmante panorama de inadecuada gestión del recurso hídrico por parte de los pobladores.

⁸ Declarada como tal en el año 1980 (Ayala, 2011)

hace parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP. Adicionalmente, es de destacar que dicha Reserva Forestal se encuentra ubicada al interior del Consejo Comunitario de Córdoba, territorio colectivo amparado por la Ley 70 de 1993, dando lugar a una superposición de niveles y/o autoridades que cuentan con directa incidencia sobre la administración de la zona⁹.

De esta zona se observó la apuesta que, desde la comunidad, se ejecuta alrededor del fomento de las actividades turísticas, circunscritas al alojamiento (proyectado para 400 visitantes) y la gastronomía: según el documento del Plan de manejo de la Reserva, la infraestructura hotelera es básica, y caracterizada por la falta de equipamiento en servicios primarios como, por ejemplo, baños propios para las habitaciones. Frente a esta actividad productiva, se vislumbra que los habitantes originarios encontraron en ella un complemento económico (diferente de las actividades tradicionales) al ofrecer servicios de habitaciones en las casas de familia, terrenos para acampar y recreación, en general¹⁰.

Ahora bien, el creciente turismo representa fuentes de ingresos muy valoradas por la población local¹¹ acrecentando, en forma simultánea, los impactos sobre los recursos y la población acentuados, especialmente, en aquellos espacios más visitados (las playas y zonas aledañas al río). El atractivo que representan las aguas cristalinas del río ha generado presiones sobre el recurso hídrico como, por ejemplo, el vertimiento de basuras en las playas y la erosión en algunos senderos que conducen a las mismas (Ayala, 2011). Infortunadamente, no existen alternativas diferentes a la recreación en el río siendo, por lo demás, inexistentes aquellas actividades que articulen los componentes educativo y de la conservación con respecto al turismo allí implementado (Figura 5.2)

⁹ La relevancia en su administración estriba en el hecho de que los bosques y biota de la Reserva, junto a sus elevados niveles de diversidad, hacen de esta área un lugar estratégico para la comunidad circundante dado el potencial hídrico, la biodiversidad de fauna y flora asociada, el valor escénico, la regulación climática, el soporte del sistema biótico, entre otros. (Ayala, 2011).

¹⁰ Sin embargo, pese a que la mayoría de la población local se concentra en estas actividades asociadas al turismo, la tendencia a relacionar el turismo con la naturaleza son insignificantes (Ayala, 2011)

¹¹ Para ilustrar la afirmación, vale la pena subrayar que durante el año 2004, la Reserva recibió 19.600 visitantes (Ibíd.)

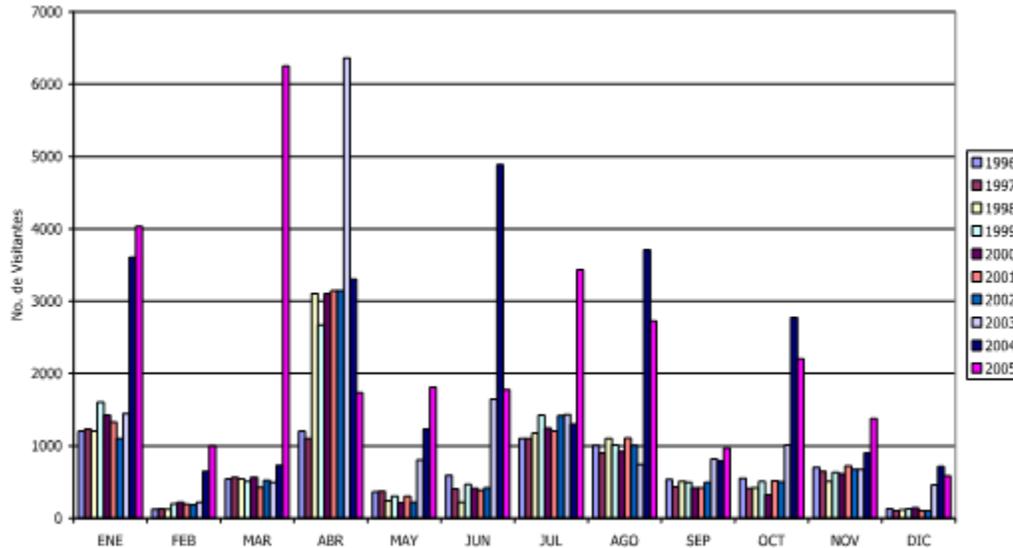


Figura 5.2. Estudio de la capacidad de carga turística de la Reserva Forestal Protectora de los Ríos Escalerete y San Cipriano.

Fuente: Ayala, 2011

5.3 Apropiación del Territorio: Modelo Itinerante De Colonización

Esta sección del capítulo fue pensada como una estrategia *a posteriori* que pretende servir de insumo para las cohortes venideras del PMAD que opten por tomar la asignatura. La intencionalidad se orienta a brindar una contextualización político-económica general (para estos dos ecosistemas) que les permita, a los estudiantes-investigadores de la Maestría, situarse mejor de cara a las experiencias surgidas en el camino pues reconocemos que, a pesar del trabajo de indagación previo a la salida, muchos elementos quedan por fuera al desconocer el trasfondo que a continuación pretendemos esbozar. De allí que el carácter de este apartado sea general con la pretensión de suministrar lentes de largo alcance, a quienes se aventuren a leerlo, que permitan aprehender mejor las dinámicas de los ecosistemas visitados y hacer, por esta vía, mejores preguntas y diagnósticos en su formación como investigadores.

Ahora bien, tal y como se subrayaba en la parte introductoria del escrito, existen patrones particulares de apropiación productiva del territorio condicionadas por el tipo de ecosistemas al que se haga mención. Dicha apropiación se encuentra signada por la desigualdad en la distribución de la tierra en Colombia la cual se ha constituido en una constante con amplia incidencia sobre los procesos demográficos y de apropiación productiva del territorio; en ese sentido, la desigual estructura de la tenencia¹² de la tierra ha incidido, desde una perspectiva histórica,

¹²Al respecto, el PNUD (2011, p. 200) señala que la alta concentración de la propiedad de la tierra es observable a partir del análisis del coeficiente GINI, veamos: "Para el año 2009, el GINI de propietarios (que hace referencia al área del terreno en poder de c/u de los propietarios) ascendió a 0,875" (alarmante si se tiene en cuenta que 1 representa el

sobre tales procesos, siendo la colonización de las áreas de frontera agrícola – y las subsecuentes transformaciones ecosistémicas – una consecuencia palpable de dicho fenómeno.

En ese orden de ideas, se asiste a un modelo itinerante de colonización de las áreas de frontera dentro del cual la ausencia de derechos de propiedad formales sobre la tierra (Sánchez Torres, Fazio Vargas & López-Uribe, 2010) cuenta con influencia sobre la sistemática usurpación de las mejoras efectuadas por los colonos, por parte de la dirigencia política y comercial a nivel local la cual ha logrado sortear la normativa que, desde las instancias del orden nacional, se ha venido estructurando en aras de ordenar los procesos de apropiación del territorio.(Figura 5.3)



Figura 5.3. Esquema del Modelo de Colonización.

Adaptado a partir de Molano (1981) y Jaramillo (1988) en Legrand (1994)

Aunado a lo anterior, la ausencia de movimientos migratorios significativos provenientes del exterior (en contraposición a otros países de la región, por ejemplo, Argentina. En: Djenderedjián, 2008) les asignaría una importancia nodal a los colonos, cuya fuerza de trabajo, así como las concomitantes transformaciones productivas que del territorio efectuaban, constituían las únicas vías para valorizar la tierra lo que a su vez actuaría como catalizador para la puesta en marcha de un ciclo conducente a la progresiva profundización de la antedicha inequidad, dado el contexto imperante caracterizado por derechos de propiedad inexistentes y/o débiles que dejaban (y dejan hoy en día) desprotegidos a los colonos frente a un robustecido poder local.

máximo nivel de desigualdad), ello sin tener en cuenta el amplio subregistro derivado de la opacidad de la información, de la informalidad en los derechos de propiedad y del testaferrato (con estrategias como la fragmentación de las propiedades) que “no permiten apreciar el verdadero nivel de concentración de la tierra” (Ibíd.)

Ciertamente, la histórica concentración demográfica en los Andes en un contexto de desigualdad incidiría, asimismo, sobre la progresiva colonización primero de los valles interandinos (en donde imperaban los ecosistemas de bosque basal seco) los cuales contaban con características biofísicas y de ubicación geográfica que los tornaron estratégicos para el posterior arribo de las dinámicas capitalistas de acumulación basadas en el acaparamiento de tierras en una matriz productiva que priorizaba el aprovechamiento de apuestas exportadoras coyunturales como mecanismo expedito de generación de divisas.

Las antedichas características estuvieron dadas por la interconexión fluvial con el exterior –a través de los ríos Magdalena y Cauca– la cual resultó neurálgica dadas las dificultades que representaba la accidentada geografía nacional que condujo a lo que Nieto Arteta (1975) denominaría ‘Economía de Archipiélagos’, en especial durante el siglo XIX. Si a ello se añaden las características edafoclimáticas favorables, se está en presencia de factores favorables a la instauración de economías de escala orientadas a las exportaciones y al consumo de los grandes centros urbanos nacionales, como en efecto se desprende de las investigaciones de LeGrand (1994) quien afirma que los grandes latifundios no tienen origen colonial sino que, por el contrario, se conformaron sobre aquellos territorios en donde se asentaron los grandes nodos ganaderos y agroindustriales¹³ abiertos, precisamente, por la acción de los colonos (Figura 5.4)



Figura 5.4. Áreas de colonización en Colombia y regiones de ocupaciones de haciendas 1928-1936.

Fuente. LeGrand 1988-1994

¹³En verdad, la mayoría de las grandes propiedades que existen en Colombia hoy no se conformaron en el período colonial: más bien surgieron de los baldíos en los siglos XIX y XX bajo el impulso de la economía agroexportadora” (LeGrand, 1994)

El antedicho ciclo de la colonización condujo –una vez ‘copadas’ las áreas al interior de los valles interandinos y sobre las llanuras del Caribe¹⁴– a una expansión de la colonización hacia zonas de bosque basal húmedo, en especial en zonas del suroriente y partes del occidente del país, lo cual da lugar a otra hipótesis de trabajo que guía al presente capítulo relacionada, justamente, con las características edafoclimáticas diferenciales entre el bosque basal húmedo y seco, las cuales tienen incidencia sobre los procesos demográficos y sobre la intensidad en la ocupación productiva y habitacional del territorio.

En otras palabras, si bien el fenómeno de la colonización cuenta con patrones claramente establecidos, los ecosistemas en donde se asientan tales experiencias demográficas condicionarán los procesos de apropiación productiva del territorio pues las condiciones edafoclimáticas dan opciones de aprovechamiento diferenciadas, lo que a la postre terminará dando cuenta de orientaciones productivas particulares al interior de los dos grandes tipos de ecosistemas analizados unidos, curiosamente, por la matriz nacional exportadora, pues por un lado, se encuentran los grandes proyectos agroindustriales y ganaderos de las zonas bajas (valles interandinos, llanuras del Caribe) y, por el otro, la extracción de madera junto a la economía ilegal representada por los cultivos orientados a la producción de estupefacientes (v.gr. cocaína), entre otras actividades, las cuales encuentran en las selvas húmedas un espacio privilegiado de desarrollo dadas las condiciones de debilidad institucional allí imperantes como las posibilidades económicas de este tipo de emprendimientos los cuales abren puentes para la conversión de campesinos de subsistencia, tal y como los caracterizó Molano (1994)¹⁵, a lo que LeGrand denominaría *farmers* (1994).

5.3.1 El aprovechamiento coyuntural de las apuestas exportadoras y su relación con los procesos de colonización y apropiación productiva del territorio

Anteriormente se subrayaba sobre la existencia de un ciclo que marcaba los derroteros de la actual distribución desigual de la tenencia de la tierra así como de los procesos de apropiación productiva del territorio, los cuales devienen diferenciales dadas las características particulares de los ecosistemas dentro de

¹⁴Debido al afianzamiento de las grandes propiedades a costa de la apropiación de baldíos previamente trabajados por los colonos

¹⁵Al respecto, Molano subraya que el precario “plante del colono, (...)”, lo constituyen su fuerza de trabajo, la de su familia y unas pocas herramientas muy rudimentarias. La posibilidad de generar un excedente depende, entonces, de la calidad de la tierra que encuentre y que escoja para producir y de las condiciones meteorológicas que lo rodeen” (MOLANO, 1994 p. 29) lo cual da un panorama económico del mismo altamente voluble e incierto, conduciéndolo hacia aquellas alternativas que eventualmente – y rara vez – le generen réditos inmediatos en un contexto de carencias generalizadas explicando, por esta vía, la ocupación de las vegas y las cuencas de los ríos sobre la cual el precitado autor señala que, si bien “el colono conocía perfectamente las consecuencias ecológicas de esta alternativa, su criterio básico es invertir la menor cantidad de fuerza de trabajo para obtener la mayor cantidad posible de excedentes. Esta correlación no es siempre afortunada, pero la necesidad es imperiosa” (Ibíd.)

los cuales se asientan las experiencias colonizadoras y del establecimiento de grandes emprendimientos económicos. Se subrayaba, de igual forma, la tendencia sistemática hacia la ‘producción-especulación’ en un contexto internacional (Siglo XIX) en donde los productos colombianos no eran suficientemente demandados en los mercados internacionales, subsumiendo (así) a la economía nacional en lo que Ocampo (1984 y 2010) denominaría una ‘Periferia Secundaria’, causante de las sucesivas –y siempre efímeras – bonanzas exportadoras, como bien se ilustran en los gráficos sobre las exportaciones nacionales durante el siglo XIX (Figura 5.5).

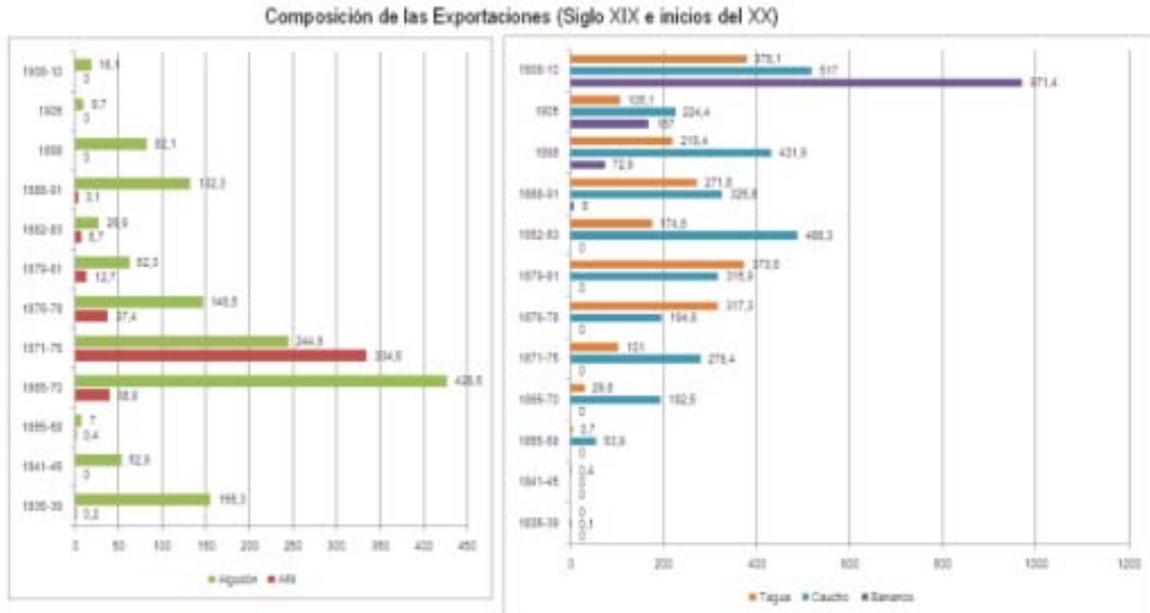


Figura 5.5. Datos atinentes al valor de las exportaciones colombianas durante el siglo XIX, en miles de pesos oro.

Fuente: Adaptado de Ocampo, 2010

El comportamiento de las exportaciones permite vislumbrar la antedicha tendencia a la ‘producción-especulación’ para productos representativos de los ecosistemas analizados¹⁶. A la izquierda se observan dos tipos de producciones típicas de los climas cálidos y secos (algodón y añil) los cuales estuvieron sujetos a pronunciados vaivenes dictaminados por los precios a nivel internacional y a las políticas internas, veamos: para el caso del añil (*Indigofera spp*), empleado para la extracción de colorantes, se observó un auge efímero durante la década comprendida entre 1865-1875 que, una vez concluida, dio paso al declive de la producción debido a la invención de colorantes artificiales en Prusia y a la reactivación de las exportaciones de Bengala (India), principal abastecedor del mercado inglés, quedando orientada la producción remanente a usos artesanales (Sastoque, 2011). Sin embargo, tal bonanza significó un flujo de capitales y la reactivación temporal de las áreas circundantes a Ambalema (frente a los declives

¹⁶ Invitamos al lector interesado a dirigirse hacia la sección de anexos para poder observar los gráficos de los que se hace mención a continuación

experimentados por la producción de tabaco), al puerto de Honda y a las márgenes del río Magdalena (Fotografía 5.1) en donde la presencia de mano de obra dinamizaría tal producción la cual requirió, a diferencia del tabaco y la quina, de significativas inversiones pues no se trataba de la exportación de un producto silvestre sino de uno que implicaba cierto grado de transformación (Ibíd.)¹⁷.



Fotografía 5.1. Río Magdalena, Honda.

Fuente: Clavijo, 2013

Sin embargo, la bonanza llegaría a su fin dejando solo leves vestigios de su existencia como se tuvo ocasión de escuchar durante el recorrido en la Reserva Natural ‘Bosque Municipal José Celestino Mutis’ (Mariquita, Tolima), cuando Don Orlando Velásquez (Fotografía 5.2) referenciaba la existencia del último vestigio de la industria colombiana del añil en Mariquita (Hacienda Peñas Blancas, en donde se conservan algunas rocas labradas).

¹⁷Para conocer detalles del proceso de extracción del colorante del añil, consultar Díaz J. y Ávila L.(2002)



Fotografía 5.2. Don Orlando, guía del -Bosque Mariquita.

Fuente: Clavijo, 2013

Por los lados del algodón, se observa similar tendencia cuyo declive obedecería a varios factores, entre los cuales destacan las políticas inducidas por el radicalismo liberal de mediados del siglo XIX (Junguito, 2010) las cuales – con su defensa a las tesis asociadas al librecambismo – pudieron haber tenido directa incidencia sobre el retroceso de la producción nacional, levemente recuperada con el arribo de la hegemonía conservadora en 1886 para luego volver a caer, en el interregno comprendido por la guerra de los mil días a fines del siglo XIX e inicios del XX. No se profundizará más sobre este aspecto dada la limitación de espacio, sin embargo, la referencia al mismo tiene por objeto ejemplificar los rápidos cambios en la estructura productiva a nivel regional acorde con las coyunturas de precios dentro de los circuitos globales de comercio.

Quizás los únicos productos que mayor proyección temporal han tenido, con relación a las dinámicas exportadoras, son aquellos relacionados a la minería de oro, plata y platino con sus altos impactos ecosistémicos como bien se evidenció, durante la salida de campo, al interior de algunas de las zonas de la Reserva Natural ‘Bosque Municipal José Celestino Mutis’ en las cuales se observó parte del ecosistema degradado por las actividades mineras de hace 230 años, evidenciándose la no recuperación plena de los suelos y de la capa vegetal que presentan procesos de sucesión débiles favoreciendo el crecimiento de algunos helechos y vegetación dispersa (Fotografía 5.3).



Fotografía 5.3. Suelos degradados Reserva Natural Bosque Municipal José Celestino Mutis.

Fuente: Clavijo, 2013

Adicionalmente, la quina (*Cinchona* sp.) extraída de los bosques subandinos, el café con recurrentes crisis asociadas a coyunturas internas y al comportamiento oscilatorio de los precios internacionales –como se tendrá oportunidad de ver en el capítulo dedicado al Bosque Andino. Transformación en cultivos, café y otros usos– y el tabaco (propio de las regiones secas interandinas y del Caribe) experimentarían dichas bonanzas con los predecibles resultados dada la alta dependencia respecto de las dinámicas comerciales a nivel internacional.

Para los ecosistemas que atañen al presente capítulo, en el caso particular del bosque basal seco, se observa que el tabaco conservó un dinamismo significativo (pese a las oscilaciones) durante la segunda mitad del siglo XIX para caer, finalmente, debido a “la incapacidad (por) mantener la calidad de la hoja, lo que condujo a la baja de los precios a los cuales se vendía en los mercados externos” (Ocampo, 2010) (Figura 5.6).

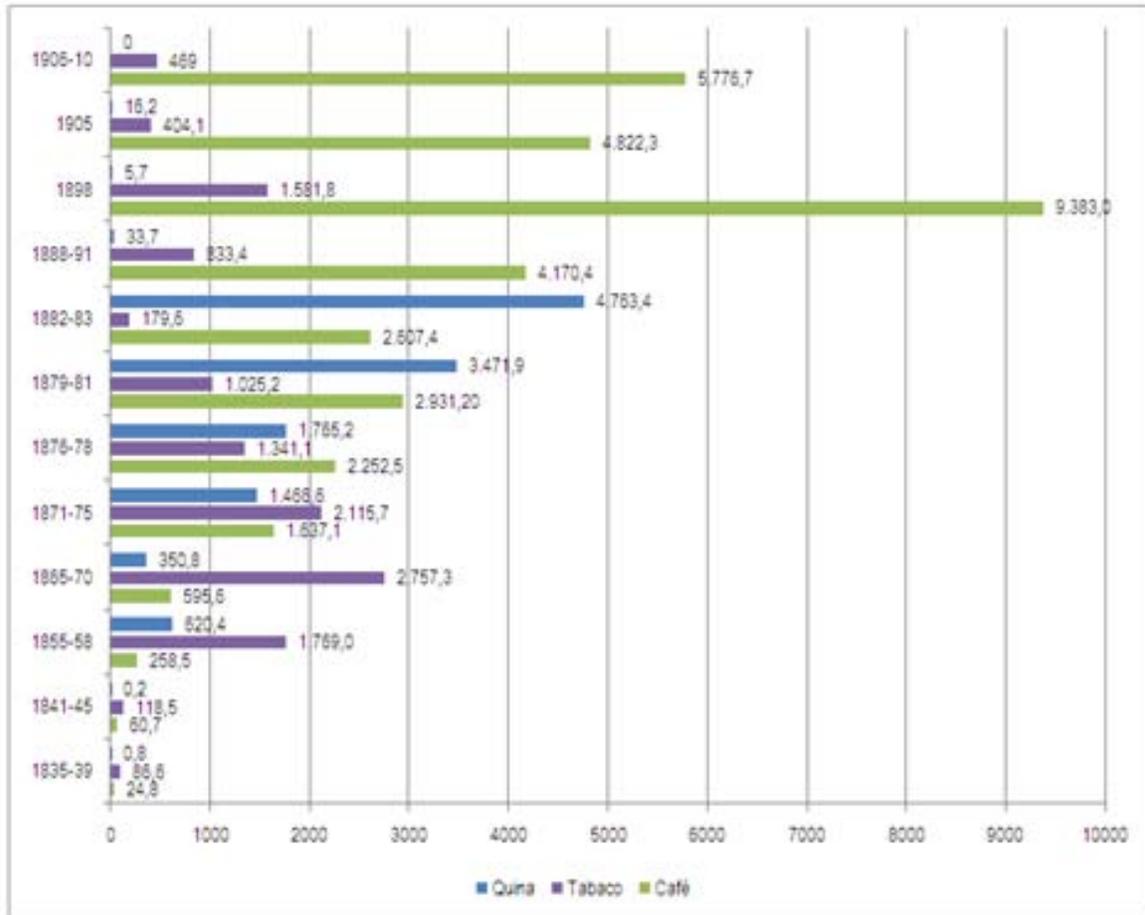


Figura 5.6. Valor de las exportaciones colombianas durante el siglo XIX: Caso quina, café y tabaco.

Fuente. Adaptado de Ocampo, 2010

Ahora bien, la inestabilidad que representaron las múltiples apuestas exportadoras dentro de las cuales se embarcaron múltiples Empresas Agrícolas de Exportación, EAE, pertenecientes a las oligarquías regionales (cuyo eslabón más dinámico estaba constituido por los comerciantes) conduciría hacia un arraigado temor por la especialización productiva (a causa de las quiebras en el sector del añil, la quina y el tabaco) en un ambiente de incertidumbre económica y financiera que profundizaba los procesos de ‘producción-especulación’; “pero, lo que debe subrayarse es que en estos casos tanto la población como el área afectada eran marginales y los efectos directos de la depresión no fueron padecidos por la mayoría de la población” (Palacios, 1983), entonces: ¿Cuál es la relación de estos fenómenos de ‘producción-especulación’ con las dinámicas colonizadoras y las subsecuentes transformaciones ecosistémicas?

La respuesta a la anterior pregunta la encontramos, en parte, al analizar el acaparamiento de las tierras como mecanismo de acumulación capitalista –vía rentas– derivada de la especulación y la baja tributación de las grandes

propiedades rurales (Kalmanovitz, 2005), las cuales han conducido a la conformación de extensas propiedades a partir de la incorporación irregular de tierras baldías previamente trabajadas por los colonos sin importar las disposiciones que, desde las instancias del nivel nacional, se dispusieran a favor de quienes trabajaban las tierras (por ejemplo, las Leyes 61 de 1874 y 48 de 1882 en donde “se prohibía expresamente (...) la adquisición de territorios abiertos ya por colonos”, entre otras disposiciones. En: LeGrand, 1988, p.38).

En efecto, la realidad fue otra, a causa de la debilidad del centro político con relación a los poderes regionales *de facto*, lo que a su vez se tradujo en la vulneración sistemática de los derechos adquiridos por los colonos, como bien se desprende al observar que “En Cundinamarca, Tolima, Bolívar y Caldas, aproximadamente el 92% de (las) cosechas de exportación se localizaban en las tierras de frontera” en “municipios con concesiones de baldíos o en sus áreas vecinas” (Sánchez Torres et al. 2010) lo que a la postre dinamizaría los conflictos entre colonos y terrateniente durante los años treinta del pasado siglo los cuales desembocarían en recordadas leyes como la 200 de 1936 (LeGrand, 1988)¹⁸.

En tal dirección, se puede deducir que el acaparamiento de tierras ha traído aparejado consigo ostensibles transformaciones al interior de las zonas correspondientes a los ecosistemas acá analizados dada la continua expansión de la frontera agrícola a causa de las dinámicas de colonización seguidas por aquellas de expropiación y posterior concentración de la tierra.

Por ejemplo, para el caso del bosque seco (valles interandinos y llanuras del Caribe¹⁹) son notorios los retrocesos derivados de la ocupación productiva y social del territorio, siendo la ganadería el principal motor de cambio en la transformación y fragmentación de estos espacios²⁰, ello en un marco de creciente violencia una vez los canales institucionales de resolución de conflictos demuestran su

¹⁸No obstante, con relación a la Ley 200 de 1936, LeGrand (1988) se muestra contraria a la interpretación generalizada que la asume como “una medida socialmente progresista encaminada a dar tierra a los campesinos” (p. 202), toda vez que terminaría por legalizar los títulos de propiedad defectuosos que se vieron amenazados por la Sentencia de la Corte Suprema de Justicia del año 1926, la cual presumía todo el territorio colombiano como baldío a menos que se demostrara lo contrario (p.137) lo que, a su vez, representó un escollo para la legalización de las extendidas e irregulares usurpaciones de tierras efectuadas, bajo la anuencia de las autoridades locales, a favor de los terratenientes.

¹⁹De acuerdo con VILLARREAL 2006 y ROMERO *et al.* 2008 (en PNGIBSE, 2012, p.67), la Región Caribe es el caso más crítico de transformación ecosistémica toda vez que se conservan pocos remanentes aislados de ‘ecosistemas secos (bosques y otras formaciones) (...) en una matriz intensamente transformada’ siguiéndole, en nivel de afectación, los bosques de niebla (bosques húmedos andinos y altoandinos).

²⁰Según ETTER *et al.* 2008 (en PNGIBSE, 2012, p.67), la ganadería ha impulsado ‘el decrecimiento en la extensión de los ecosistemas nativos del país, especialmente en los bosques secos (principalmente después de 1900), los bosques andinos y húmedos tropicales (con disminución moderada entre 1800 y 1950 y un rápido decrecimiento desde 1950)’. Se observa, asimismo y siguiendo al PNUD (2011), que ‘el fenómeno de la ganadería extensiva es histórico y de alguna manera cultural’, lo que a su vez explica el carácter problemático adquirido por esta actividad económica ‘a nivel nacional (afectando) las posibilidades de desarrollo humano y rural, en términos de generación de empleo, ingresos, conservación y manejo adecuado del medio ambiente y los recursos naturales’ (p.82)

inoperancia. Muestra de ello se puede inferir a partir de la observación de las cifras sobre la distribución de parcelas perdidas y de las muertes acaecidas durante el período de La Violencia de mediados del siglo XX, las cuales son concordantes con antiguas zonas de colonización y minifundios ubicadas en los principales nodos productivos del país (v.gr. Valle del Cauca, Cundinamarca, Huila y Tolima) contribuyendo, por esta vía, hacia mayores niveles de concentración de la propiedad y de difusión de la colonización hacia nuevas zonas de frontera (Figura 5.7).

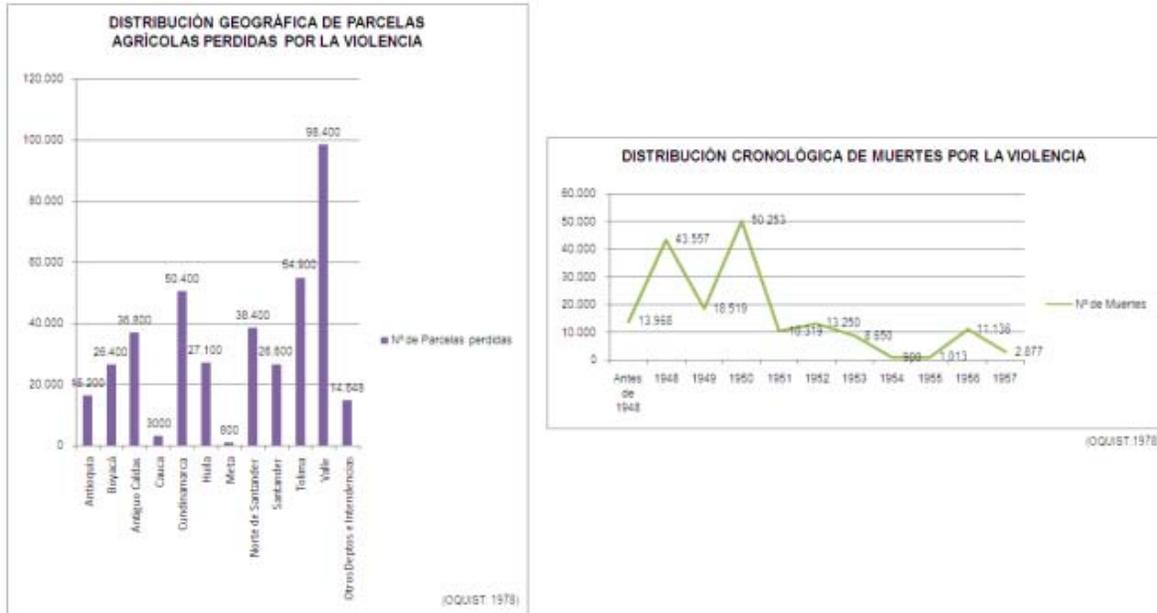


Figura 5.7. Distribución geográfica de parcelas agrícolas perdidas por la violencia y distribución cronológica de muertes durante el mismo período histórico.

Fuente. Oquist, 1978

En ese orden de ideas, la aplazada resolución del problema agrario y de tierras en Colombia ha conducido hacia la profundización de los fenómenos de colonización y la subsecuente transformación de múltiples ecosistemas en el país²¹, una vez han sido consolidadas las relaciones de poder al interior de las zonas históricamente más pobladas y dinámicas (económicamente hablando) ubicadas al interior de los Andes, Valles interandinos y llanuras del Caribe, en donde la alta intervención de sus ecosistemas ha llevado –para el caso específico del bosque seco– a su virtual desaparición conservándose, apenas, un exiguo 2% (201.200 Has) del mismo comparado con la superficie continental colombiana (IDEAM et al. 2007 en PNGIBSE, 2012).

²¹Es de destacar, de igual forma, la dirección tomada por las últimas oleadas de colonización sobre áreas de bosque basal húmedo lo que acarrea *per se* acentuados fenómenos de deforestación, entre otras problemáticas conexas.

La problemática pareciera seguir profundizándose si se revisan algunas de las actuales disposiciones normativas, como la Resolución 0629 de 2012, la cual establece la sustracción de áreas de reserva forestal con miras a destinarlas a los programas de reforma agraria y desarrollo rural (Ley 160 de 1994) y para los programas de restitución jurídica y material de tierras a las víctimas (Ley 1448 de 2011), dejando incólume la desigual estructura de la propiedad de la tierra en Colombia y fomentando, de forma contraproducente, la profundización de la intervención antrópica en ecosistemas estratégicos, en un claro divorcio entre las estructuras de apropiación productiva y habitacional del territorio con el entorno ecosistémico del cual dependen en grado sumo.

Entonces, una vez hecha la contextualización precedente, a continuación procederemos a plasmar las principales discusiones que surgieron – al interior del equipo de trabajo – sobre los ecosistemas de bosque basal húmedo y seco visitados, asimismo, las experiencias registradas en nuestras bitácoras con miras a formular – ya para cerrar – una serie de reflexiones sobre la relevancia de los estos espacios así como las amenazas que sobre ellos operan.

5.4 Discusión de los problemas ambientales observados

5.4.1 El Bosque Significado

Las maneras como interactuamos con los ecosistemas están influenciadas por nuestras sensibilidades culturales²².

Al mundo biótico lo impregnamos de nuestro lenguaje y lo hacemos discurso. Al mundo sin nombre lo nombramos, lo definimos y lo delimitamos. Lo que sentimos, pensamos y decimos sobre los ecosistemas se ve reflejado en la matriz de los paisajes que transformamos como resultado de nuestra condición cultural.

Por lo tanto, el análisis de las relaciones entre los significados que otorgamos a los ecosistemas y sus transformaciones de origen antrópico, deviene fundamental a la hora de comprender las problemáticas ambientales que nos planteamos hoy en día. Es necesario estudiar los lenguajes que vivimos, como base crítica para crear los lenguajes de las soluciones.

En la experiencia de la salida de campo identificamos algunos ejemplos concretos de significación de los ecosistemas de bosque seco y bosque húmedo. El análisis correspondiente lo enfocaremos en función de las siguientes variables relacionadas entre sí: las maneras de habitar y deshabitar, la configuración de modelos de sociedad, las nociones de límite y los lugares desencantados y reencantados.

²²Por sensibilidad entendemos la cualidad humana que integra las experiencias simbólicas, corpóreas, sensoriales, emocionales y espirituales que inspiran el mundo del lenguaje y nos determinan como habitantes.

El recorrido por la Reserva Natural 'Bosque Municipal José Celestino Mutis', en el Municipio de San Sebastián de Mariquita, fue guiado por don Orlando Velásquez, un apasionado de la botánica y fiel defensor de ese bosque amenazado de muerte. El contraste entre el mensaje de don Orlando y las invasiones urbanas a la reserva expresa las tensiones ambientales desde el campo de los significados, veamos:

Don Orlando es una de las pocas personas en Mariquita que dedica su vida a la conservación del bosque. Su amplio conocimiento sobre botánica rescata el legado del sabio Mutis que es, tal vez, el último ícono del cual el bosque se podría agarrar para no soltarse al abismo de su total desaparición. Don Orlando habla del bosque como un gran reservorio medicinal. Cada árbol tiene una historia, una receta curativa, unos saberes o unas prácticas, unos lazos con la cultura y con el pasado: el bosque en sí es el sueño de un hombre que quedó en la memoria de nuestro pasado colonial. En efecto, a través de las historias, el bosque grita que está vivo y que es importante que lo dejemos permanecer.

Don Orlando es un creador, guardián y multiplicador del discurso que hace significar al bosque como la coexistencia entre valores ecosistémicos, culturales, medicinales, históricos y poéticos: tristemente, lo visualizamos como una luz arrinconada ante las grandes fuerzas de la expansión urbana que piensan al bosque desde otras perspectivas²³.

En esa dirección, el modelo de sociedad que se ha arraigado en Mariquita podría caracterizarse por su acople a las dinámicas atravesadas por el cemento y el lujo²⁴: Un modelo de sociedad montado sobre unas maneras de habitar específicas, las cuales están representadas por casa quintas, piscinas, carreteras y barrios populares los cuales siguen abriéndose camino en un espacio que pareciera carecer de valor alguno en su estado natural. Tal modelo expresa su indiferencia, incluso frente a los servicios ecosistémicos que presta el bosque de manera incondicional.

Efectivamente, los bosques secos han sido mercantilizados históricamente desde aquella difusa idea que les asigna un rol como despensa infinita de recursos – acepción problemática- con que la civilización occidental, hambrienta de desarrollo, busca satisfacerse a costa de su viabilidad misma. A pesar de que los

²³ «El Tiempo» 9 de septiembre de 2008, (www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4520072). Ni siquiera la conmemoración de los 200 años del natalicio de José Celestino Mutis en el 2008, logró proteger definitivamente la reserva. Cuando visitamos la reserva, sólo quedaban 90 hectáreas. Aún hoy su depredación es la consigna del desarrollo.

²⁴ «De 630 hectáreas de reserva natural solo quedan 165. Hay cuatro urbanizaciones, una de ellas lleva el nombre de una ex alcaldesa; tiene casas quinta; vía pavimentada; rutas de buses; acueducto, y piscina. Este bosque húmedo tropical inspiró al sabio José Celestino Mutis para realizar su expedición Botánica, hace 220 años, pero hoy la mayoría de especies están en vía de extinción. Cortolima no ha hecho nada para detener el desastre.» «El Tiempo» 6 de agosto de 2004 (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1577905>)

bosques secos en Colombia estén abocados a la extinción y de que se haya declarado un área de Reserva Municipal con miras a conservar lo poco que hay de ellos, la realidad en Mariquita demuestra cómo la construcción de los límites para la conservación de la biodiversidad y la expansión humana no vienen trazados (en su mayoría) por los documentos oficiales, por el contrario, es necesario que se consolide urgentemente en la sensibilidad de sus habitantes y vecinos: de forma desalentadora, las observaciones de campo efectuadas permiten evidenciar que en Mariquita la sociedad pareciera no necesitar el bosque, nada más contrario de la realidad.

Resulta inevitable reflexionar sobre el papel de la Universidad Nacional de Colombia, en general, y de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, en particular, sobre los vínculos que se está tejiendo con el bosque frente a los cuales es necesario profundizar a través de su conocimiento y defensa activa. El carácter imperativo de dichos lazos deviene de la experiencia vivida en ese lugar, dentro del cual se tuvo la oportunidad de escuchar el mensaje del bosque siendo irresponsable, como ambientalistas y protagonistas de las transformaciones culturales, no adelantar esfuerzos contundentes y comprometidos²⁵ orientados hacia la protección de este activo natural, de este pulmón de vida. Quedan así, abiertas las puertas para las cohortes venideras del PMAD para profundizar, no sólo desde los análisis biofísicos y económicos sino desde aquellos componentes que gravitan alrededor de la identidad, del sentido de pertenencia y de los cambios en los significados alrededor de nuestro patrimonio común.

Con relación a la Reserva de San Cipriano (área de bosque húmedo), se evidenció el uso de la naturaleza por la misma comunidad sin que esto implicase una situación armoniosa. En efecto, el aprovechamiento de la naturaleza como recurso turístico genera otro tipo de problemáticas de delimitación de uso y convivencia con el territorio. Durante las discusiones en campo, se departió con algunos pobladores que llevan habitando la Reserva casi toda su vida quienes nos contaron cómo era la vida y el paisaje antes del arribo del turismo, con su huella indeleble de basura: nos hablaban sobre el descontrol de los nuevos habitantes flotantes, quienes no tienen sentido de pertenencia con el lugar, sobre cómo el espíritu negociante fue atrayendo a gente externa que vino a competir, de forma desigual, con los pobladores oriundos de la zona, dueños de los restaurantes más precarios. Asimismo, nos hablaron con dejos de nostalgia sobre el paraíso que fue ese lugar el cual, aunque protegido, se convirtió en un almorzadero para los fines de semana.

Otro caso preocupante para San Cipriano (Fotografía 5.4) es el límite de la reserva pensado como una línea que divide opuestos: de la carrilera para allá, la reserva y de la carrilera para acá, la minería sobre el río Dagua cuyas fotos aéreas son espeluznantes, configurando un ejemplo contundente sobre la ausencia de políticas claras sobre las áreas de amortiguación lo que de inmediato conduce a pensar en las reservas naturales como manchas aisladas, las cuales se ven

²⁵ A través del conocimiento, la crítica y la creatividad, aspectos que atraviesan al campo de los significados

abocadas a permitir y promocionar las dinámicas capitalistas en aras de cumplir con su papel ecológico, divorciándose del manejo del resto de los territorios circundantes: prueba fehaciente del paradigma de la fragmentación en la gestión del territorio.



Fotografía 5.4. Reserva Forestal de los ríos San Cipriano y Escaleretes

Fuente: Clavijo, 2013

No obstante, pese a lo arriba discutido, los límites también se vuelcan desde el lado de la naturaleza y el habitar humano se vuelve deshabitado. Ejemplo de tal afirmación se deriva de lo observado en Honda (Tolima) en donde se tuvo oportunidad de apreciar las consecuencias de la crecida del río Magdalena la cual dejó las casas ribereñas del municipio partidas, literalmente, por la mitad.

Otro ejemplo, menos trágico, se observó en el antiguo penal de Gorgona (inmerso en áreas de bosque basal húmedo): gracias al replanteamiento que se hizo sobre la isla, el lugar pasó de ser infierno a paraíso y ahora el recorrido por la cárcel es un museo vivo de las fuerzas de la selva haciendo memoria y recuperando su espacio, abrazando la tristeza y el sufrimiento con sus raíces maravillosas, colmando de vida y esperanza los muros de cemento. Territorio reencantado por el abandono de la presencia humana, ejemplo trascendental para nuestra civilización en crisis de que la vida germina si se la deja prosperar y de que la naturaleza está siempre conspirando a favor de la convivencia y la biodiversidad (Fotografía 5.5).



Fotografía 5.5. La vida emerge en Gorgona

Fuente: Clavijo, 2013

Lo que logramos aprender de la naturaleza se manifiesta en nuestro mundo de símbolos, emociones y sentimientos. En los significados que damos al mundo de la vida, porque existen – aún – latentes las diversas posibilidades de reencantarnos con la permanencia y la multiplicación de los bosques y los ecosistemas en general. Por tal motivo, conviene no olvidar que los juegos del lenguaje sobreviven en el acto primordial: la creatividad... Hoy nuestro mensaje debe ser fundamentado en la creación de significados guardianes del mundo que nos ha dado la vida para, a partir de él, orientar nuestro accionar como ambientalistas.

6. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES: SISTEMAS LÓTICOS, HUMEDALES Y EMBALSES

July Nayibe Franco Quimbay

jnfrancoq@unal.edu.co

Alveiro García Méndez

agarciame@unal.edu.co

Diana Milena Lara Díaz

dmlarad@unal.edu.co

Resumen

Este capítulo comprende una breve descripción y discusión de los tipos de ecosistemas acuáticos continentales que se observaron durante el recorrido. En Colombia, desde las montañas hasta las costas nos podemos encontrar con quebradas, ríos, lagunas o humedales, que son fundamentales para el entendimiento del estado ambiental del país. En esta sección se describen las características ecológicas de los ecosistemas lóticos, humedales y embalses y se discuten sus principales transformaciones, dadas por las relaciones con la sociedad.

6.1 Introducción

Los ecosistemas acuáticos continentales comprenden aquellos cuerpos de agua dulce como: ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, humedales, ciénagas, embalses, y en síntesis, aquello que muchos llaman la riqueza hídrica de Colombia. Sin embargo, esta riqueza es más una complejidad (Carrizosa, 2005) traducida en la diversidad de ecosistemas y hábitats y las interrelaciones entre estos mismos y las sociedades.

El objetivo de este capítulo es hacer una breve descripción de estos ecosistemas, teniendo en cuenta que sus características ecológicas determinan en buena medida el uso y transformación que han sufrido. Para eso, realizamos una revisión de sus aspectos ecológicos y culturales, prestando particular atención a los lugares visitados o más representativos por sus respectivas problemáticas ambientales. Así, pudimos concluir que para entender las problemáticas ambientales que afectan estos ecosistemas es necesario conocer su ecología y relación con los ecosistemas terrestres.

6.2. Ecosistemas Lóticos

Para hablar de los ecosistemas lóticos del país sería necesario plantear varios capítulos que describan su gran diversidad ecológica, la importancia que han tenido en la configuración de los paisajes y más aún en los aspectos socio-culturales de las regiones donde se encuentran. Sin embargo, en esta sección se intentará resumir las características ecológicas de los principales tipos de ríos o quebradas observados durante la salida de campo. También se analiza cómo estos rasgos han influido en la historia de su transformación, hasta el punto de llegar a plantear que los ríos y cuerpos de agua, en general, han sido adaptados al desarrollo de las actividades humanas y no -en caso contrario- el ser humano a las dinámicas hídricas naturales.

Por otra parte, es importante aclarar que aunque esta sección se refiere a los ríos, no podemos olvidar la conectividad que existe entre estos y los sistemas lenticos, humedales y embalses. Así, entender que los impactos ocasionados en cualquiera se disipan por el sistema hídrico afectando las dinámicas naturales. Y más allá de la conectividad que brinda el agua como medio, debemos reconocer que los ríos se hallan inmersos en unas matrices terrestres determinadas por el uso del suelo en sus cuencas, cuya degradación afecta directamente estos cuerpos de agua.

6.2.1 Clasificación de los ecosistemas lóticos

Los sistemas lóticos, fluviales o de aguas corrientes (arroyos, quebradas y ríos), se diferencian del resto de ecosistemas acuáticos por el continuo y rápido caudal de sus aguas que influyen en los flujos de energía y de materia orgánica. También en la composición y estructura de la biodiversidad, en las sucesiones ecológicas y en el mantenimiento de las dinámicas ecológicas (Roldán & Ramírez, 2008).

La clasificación de los ecosistemas de aguas corrientes puede hacerse por varios criterios incluyendo su origen, morfología del cauce, patrones de drenaje, naturaleza del lecho, tipos de flujo, entre otros (Roldán & Ramírez, 2008). Para este documento adaptaremos la clasificación que realiza Márquez (s.f) de Tipos Principales de Ecosistemas que incluye **Tipos Principales de Hábitat (TPH)**

Ríos y otras corrientes de montaña

En este tipo TPH encontramos todos los ríos y quebradas que descienden de las montañas, cuyas aguas presentan un carácter torrencial y flujo turbulento en pendientes acentuadas sobre un sustrato de rocas de tamaño bloque y cantos rodados (Márquez, s.f.). La escasa acumulación de nutrientes que se refleja en el color de sus aguas casi traslucidas y la constante corriente crea condiciones muy oxigenadas y tensionantes que impiden: alta productividad primaria y gran diversidad biológica (comparada esta con las de las zonas bajas). Todos los ríos y quebradas de las montañas de Colombia están dentro de este tipo de ecosistemas, incluyendo algunos observados o mencionados durante la salida como son los ríos: Bogotá, Quindío, San Cipriano, los del PNN los Nevados (y su

zona de amortiguación) como el río Molinos y las quebradas en Chinchiná. Dentro de esta categoría también se pueden incluir los ecosistemas lóticos insulares como las quebradas que nacen en las partes altas de la isla Gorgona, que comparten características con las corrientes continentales.

Estos cuerpos de agua han tenido gran relación con la sociedad y han sido un factor determinante para el desmesurado poblamiento en la región andina que ha utilizado estas fuentes de agua de buena calidad para el abastecimiento de varios tipos de actividades que van desde las domésticas hasta las industriales. Sin embargo, el desconocimiento de los procesos naturales de erosión y transporte de materiales orgánicos de estos ecosistemas genera conflictos con las poblaciones que se asientan en sus riberas. Dichas poblaciones, no solo hacen uso del agua sino de las coberturas boscosas que protegen las cuencas. Por otra parte, no solo representan el suministro de agua para las grandes ciudades sino que guardan una estrecha relación simbólica, dada por la cercanía, con las comunidades rurales.

Ríos Blancos de las planicies basales.

Las variaciones registradas a lo largo del río no pueden zonificarse sino que se van produciendo con un cambio gradual de las características físicas y bióticas (Roldán & Ramírez, 2008). Este TPH comprende aquellos ríos que se empiezan a formar en el pie de las montañas, cuando la pendiente disminuye y se adquiere un flujo laminar más suave que permiten la acumulación de nutrientes y condiciones más favorables para el desarrollo de diferentes formas de vida animal y vegetal (Márquez, s.f.) y el desarrollo de otro tipo de actividades económicas.

Los dos principales ríos de Colombia, el Magdalena y el Cauca, son ríos blancos. También otros, no menos importantes, como el Amazonas, el Guaviare, el Patía, el Sinú, y algunos más pequeños observados durante el recorrido como el Río Dagua. Su localización en áreas basales, lejos de las pendientes, los ha convertido en medios de comunicación y formas de entrada para la colonización de la parte andina del país, como el caso del Río Magdalena o en las zonas selváticas los ríos Amazonas, Putumayo y Guaviare.

La gran cantidad de sedimentos con nutrientes en suspensión permiten el desarrollo de la fauna íctica que ha mantenido las actividades de pesca tradicional y economías extractivistas. Este tipo de corrientes forman en sus planicies de inundación complejos de humedales con los que naturalmente mantienen conectividad y permiten el establecimiento de formas de vida, incluyendo las humanas, como la cultura anfibia que menciona Fals Borda. Sin embargo, estas zonas de inundación, mal entendidas como suelos “mal drenados” (Naranjo et al. 1999), donde los ríos se desbordan y depositan sus aguas ricas en nutrientes, se han aprovechado para el desarrollo de la agricultura extensiva como el caso del valle geográfico del río Cauca. Eso ha llegado a alterar el caudal de los ríos debido a la construcción de represas.

El caso del Río Magdalena demandaría libros completos para describir su ecología, y más aún para mencionar las relaciones con la economía y cultura. Sin embargo, brevemente se pueden mencionar algunos aspectos. El Río grande de la Magdalena (Fotografía 6.1) posee una cuenca de 256 622 km² que recoge la mayor cantidad de agua de los afluentes andinos y presenta una longitud de 1549 km. El Magdalena solo es navegable a partir de Honda, ya que entre esta ciudad y Girardot el río se caracteriza por numerosos raudales que se conocen como "salto de Honda" con una pendiente de 5 %, el obstáculo más grande para la navegación (Kaufmann & Hevert, 1973). Nace en el macizo colombiano y en su primer tramo, aproximadamente hasta Neiva, presenta características de río de montaña con grandes bloques de roca que probablemente fueron la materia prima para elaboración de monolitos de la cultura San Agustín que se asentó en sus orillas. Desde Honda hasta su desembocadura en Bocas de Ceniza (Barranquilla), el río sufre muchas transformaciones por: los vertimientos de aguas contaminadas provenientes de los centros urbanos e industriales y los cambios en su cauce debido la construcción del canal del dique.



Fotografía 6.1. Río Magdalena a la altura del municipio de Honda.

Fuente: Franco, 2013

Ríos negros y otras corrientes negras de las planicies basales.

Aunque estas corrientes de agua son característicos de la cuenca Amazónica y se identifican por estar cargados de ácidos húmicos y su PH ácido (Roldán & Ramírez, 2008), también se pueden encontrar en la región pacífica de Colombia, naciendo en las selvas y siendo tributarios de ríos blancos que nacen en el sistema andino, o desembocando directamente en el océano pacífico ayudando a configurar ecosistemas como estuarios o manglares. Estos ríos “no tienen un curso torrencial y por ello presentan pocos materiales disueltos o en suspensión que enmascaren el color oscuro, resultante de taninos provenientes de la descomposición de la hojarasca” que tiñen las aguas cuando estas se infiltran a través de los suelos (Marquez, s.f.). Ejemplos de este tipo de ecosistema son el río Negro o Guanía y el Río Apaporis que desemboca en un río blanco, el Caquetá,

donde se puede ver el contraste entre las aguas blancas y negras. En la región pacífica podemos encontrar el Río Guapi y los ríos Tola, Aguacatal y Tapaje del PNN Sanguanga (Figura 6.1). Estos ríos guardan una estrecha relación con las selvas donde se originan y muchas veces son el único medio de comunicación no aéreo entre veredas y municipios como Guapi. Las comunidades más relacionadas con estos ecosistemas son las indígenas y afrodescendientes que habitan las selvas o ecosistemas costeros donde desembocan estos ríos.



Figura 6.1. Vista satelital de ríos negros costeros en el Pacífico Colombiano

Fuente: Google earth

6.2.2 Principales problemáticas ambientales de los ecosistemas lóticos.

Si se piensa en Colombia como un organismo vivo, sus ríos, quebradas y arroyos podrían considerarse su sistema vascular-sanguíneo, así, sus aguas darían un diagnóstico del estado de salud en el que se encuentra. También darían cuenta de parte de sus condiciones ambientales, y serían un reflejo del estado de los sistemas terrestres que recorren. En Colombia, la situación actual de estos ecosistemas se podría calificar de crítica, dado el deterioro de la calidad del agua, especialmente desde el punto de vista microbiológico. Ese es un fenómeno generalizado especialmente en las cuencas hidrográficas de la zona andina del país (Liévano, 2010). Aunque en la región Pacífica la situación no parece tan aguda como en la parte Andina, la amenaza de la minería y la deforestación de sus selvas son latentes.

Las principales problemáticas ambientales de los ecosistemas lóticos son variadas, pero las podríamos agrupar en dos tipos. Primero, aquellas que alteran directamente las características físicas (como construcción de represas y canales), químicas (vertimientos de aguas residuales domésticas, de minería e industriales) y biológicas (pesca, cacería, etc.). Sin embargo, esta diferenciación no deja de ser artificial ya que todas estas características y sus alteraciones interactúan sinérgicamente y determinan la complejidad de los impactos causados a los ecosistemas. El segundo tipo de problemáticas tienen que ver con aquellos

conflictos que se dan en las cuencas y repercuten en el estado del agua. Por ejemplo la deforestación y las prácticas agrícolas e incluso el ordenamiento territorial e institucional.

Cualquier río en la zona andina podría ser un ejemplo de estas problemáticas. Por ejemplo, el Río Bogotá ha sido, y es, utilizado como planta natural de tratamiento de aguas residuales (Vásquez, 2001). Se aprovecha su turbulencia que mezcla continuamente el oxígeno en sus aguas ayudando a la descomposición de la materia orgánica contaminante (Marquez, s.f.). Aunque este tipo de ecosistemas de montaña se caracterizan por tener aguas de buena calidad, el desarrollo económico de la Sabana de Bogotá con sus actividades agrícolas, mineras, industriales y ganaderas la han deteriorado severamente (CAR-Cundinamarca, 2006). A pesar de la existencia de plantas de tratamiento, el Río Bogotá se convierte en un sumidero de altas concentraciones de sustancias químicas como bario, cadmio, cianuro, cinc, cobre, níquel, manganeso y microbiológicas como coliformes fecales y totales que alteran las condiciones normales de calidad de un cuerpo acuático (Franco y Sandoval, 2012).

La situación es alarmante, tal como nos lo plantea Vásquez (2001), si se tiene en cuenta que la contaminación de las aguas superficiales ha llegado a las reservas subterráneas que son los vasos comunicantes entre las montañas y los ríos. No se puede dejar de mencionar la deforestación de su cuenca y la desecación de humedales, que regulaban sus ciclos hídricos, con el fin de acomodar el río al poblamiento de la sabana. Por otra parte están los aspectos económicos que afectan la recuperación, si es posible, del río Bogotá, que como menciona Vásquez (2001) la contaminación del río seguirá ocurriendo mientras la descontaminación sea un negocio, es decir, la solución se centra en la descontaminación y no en evitar que la contaminación siga ocurriendo y llegando a aguas del Magdalena.

Entonces, es necesario hablar de un manejo de cuencas que requiere de la integración del conocimiento científico que dé cuenta de las relaciones ecológicas dentro de un marco complejo de valores culturales y tradiciones (Guevara *et al.* 2008).

Por lo tanto no podemos entender la ecología de los ríos si no tenemos en cuenta como es el estado de sus cuencas y las comunidades que allí habitan y en especial los ríos de montañas cuya vegetación nativa ribereña ha sido destruida o reemplazada por especies forestales exóticas, como se vio durante el recorrido en la zona de los bosques andinos. Esto no solo tiene un efecto en la diversidad de los ecosistemas terrestres sino que repercute en los ciclos de materia y energía de las corrientes donde se puede perder la biodiversidad de macroinvertebrados encargados de la particulación y reciclaje de materia (Meza *et al.* 2012) y así disminuir la resiliencia de los socio-ecosistemas frente a disturbios naturales como grandes eventos de remoción en masa o aporte de material desde la cabecera de los ríos en un posible escenario de cambio climático.

El río Magdalena representa todas las problemáticas ambientales directas e indirectas que tienen que ver con los ecosistemas lóticos, ya que a su cuenca llegan las aguas utilizadas por el 70% de la población del país (IDEAM *et al.*, 2007). Podemos listar problemas como: contaminación directa y por afluentes (incluye uso de agroquímicos que se infiltran y llegan a las corrientes), la casi desaparición del bosque seco tropical en su parte media y baja (Cárdenas, 2006), que ocasiona la erosión de sus orillas y sedimentación en el cauce lo que aumenta la vulnerabilidad de los recursos hídricos y los deja expuestos a potenciales disturbios (Gordon *et al.* 2004 en Meza *et al.* 2012), el represamiento de su caudal (Vidal, 2012; Gaston y Pouilly, 2012) como la represa Betania y la amenaza del proyecto el Quimbo, los proyectos de mejora de navegabilidad que dragan el cauce o crean canales como el del dique, disminución de su biodiversidad incluida la pesca que ha pasado de 80000 a 25000 ton/año (Márquez, s.f.) -que a su vez afecta los modos de vida de comunidades tradicionalmente pesqueras-, la introducción de especies exóticas (Liévano, 2010), tanto de flora como de fauna, entre otras. Institucionalmente la problemática se refleja en los conflictos de intereses entre todas las entidades que tiene jurisdicción en el río y en la inexistencia de una política clara y contundente que este pensada para preservar los sistemas de vegetación de márgenes de los cauces bajo un enfoque de integridad ecosistémica y ecofluvial (Mesa, 2009).

El río Cauca, que es el principal tributario del Magdalena, presenta problemáticas ambientales que no difieren mucho de la de este último. Pero se resalta como sus ambientes naturales como áreas de inundación han sido modificadas para el establecimiento de la agricultura extensiva como se observó en los cultivos de caña en el departamento del Valle del Cauca. Otro de los problemas más importantes en este río fue la construcción y operación del embalse de La Salvajina, ya que el régimen natural de carácter aluvial, que presentaba el río hasta el año 1985 fue transformado en uno de tipo pulsátil en escala horaria, con variaciones significativas que afectó su caudal (Ramírez, 2010).

Este es un ejemplo de relación ecosistema/sociedad en la que se entiende los regímenes naturales como algo que hay que “mitigar” y modificar para hacer uso de los servicios ambientales. Los embalses en general tienen impactos directos sobre la ecología de los ríos al modificar los pulsos y detonadores ambientales que muchas especies animales necesitan para su reproducción. Pero más allá de eso, alteran los ciclos adaptativos y finalmente la resiliencia de los ecosistemas. Por último, no se puede olvidar los impactos negativos en el ecosistema y la sociedad que deja la minería en el Cauca y Valle del Cauca y afectan las corrientes superficiales como el caso del río Dagua (Parra, 2013).

Con el fin de suplir las demandas por recursos hídricos y los servicios asociados a estos, la sociedad ha alterado el régimen de caudales de los ríos, es decir, ha modificado su duración, frecuencia, magnitud, predictibilidad y periodicidad lo cual afecta directa o indirectamente la integridad ecológica de los ecosistemas lóticos (Gaston y Pouilly, 2012). Aunque estos atributos del régimen de caudales que son tenidos en cuenta para metodologías de gestión como los Caudales ambientales y

ecológicos (Gaston y Pouilly, 2012; Mesa, 2009, Diez-Granados, 2008), estos tipos de herramientas de gestión pueden convertirse en una amenaza o instrumento perverso para el manejo de estos ecosistemas acuáticos.

6.3.3 Experiencias de Conservación.

La conservación de los ecosistemas loticos se debe preocupar por aspectos que vayan más allá del agua, o el flujo que va por el cauce, es decir por la cuenca en su complejidad. Así, experiencias de conservación como el del PNN los Nevados se encargan de la protección de los páramos donde se originan varias corrientes de agua, que abastecen las necesidades de varios poblados que se establecieron en zonas más bajas. Se resaltan también las quebradas del PNN Isla Gorgona, que presentan características únicas dadas por la geología de la isla y la poca intervención humana que han tenido y que las convierten en ecosistemas ideales para el estudio de la ecología de las corrientes tropicales (Blanco et al. 2009). La alta precipitación anual en la isla alimenta cerca de 100 corrientes, 25 de las cuales son permanentes. Dentro de estas, se destacan las quebradas Pizarro, el chorro del Cura, Iguapoga (en el poblado), Ilu (que surte el acueducto y microestación de energía eléctrica), El Muelle en el costado oriental, La Camaronera y Cocal Norte en el costado occidental (Gómez-Aguirre *et al.* 2009).

En algunos casos, las microcuencas sirven como áreas de conservación, por ejemplo la Reserva Forestal de los ríos San Cipriano y Escaleretes (Fotografía 6.2), administrada por la Fundación San Cipriano cuya organización es comunitaria. Esta iniciativa de conservación tiene sus motivaciones en la protección de las cuencas de ambos ríos, ya que surten el acueducto del municipio de Buenaventura desde 1982 (Ayala, 2010).

La reserva tiene aproximadamente un área de 8564 ha en un ecosistema de bosque muy húmedo tropical. Se encuentra al interior del Consejo Comunitario de Córdoba -territorio colectivo de comunidades afrocolombianas del pacífico- y originalmente, la zona fue habitada por colonos cuyas actividades agrícolas, de pesca y cacería eran para autoconsumo (Ayala, 2010).



Fotografía 6.2. Reserva Forestal de los ríos San Cipriano y Escaleretes

Fuente: Rodríguez Sánchez, 2013

Varios actores políticos confluyen en esta zona, sin mencionar la amenaza minera del cercano río Dagua, y entran en conflicto como lo manifiestan algunos habitantes de la zona. Ellos argumentan no estar de acuerdo con las actividades de conservación y recreación puesto que fueron desalojados de sus parcelas, y porque eso propició la llegada de personas foráneas que buscan lucrarse del turismo que atrae el lugar. Esta reserva recibe muchos turistas (en el 2004 se registraron 19600 visitantes), que generan tensiones sobre los recursos. Algunas de esas tensiones son: el vertimiento de basuras en las playas y la erosión de algunos senderos. Sin embargo, el potencial de la reserva para la educación e investigación ha sido pobremente desarrollado (Ayala, 2010). Esta autora señala que la consolidación de acciones en materia de ecoturismo dependerá enteramente de un trabajo con la comunidad, que permita la apropiación de sus responsabilidades ante los recursos naturales y su papel como consejo comunitario. Así, la comunidad se proyectaría como una organización con intereses claros, y con autonomía para trabajar por el mejoramiento de sus condiciones económicas y sociales.

6.3 Humedales

Existen muchas definiciones en torno a los humedales, ya que son de gran complejidad, sin embargo es clave entender que son ecosistemas anfibios que tienen como característica común el estar sometidos, gran parte del tiempo, a niveles elevados de saturación de agua e incluso inundación periódica. Por ende, son el resultado de la interacción de diferentes factores como el clima, relieve, litogeología y régimen hídrico, que condicionan la existencia de una intercepción de la superficie freática (límite superior de la zona de saturación de los acuíferos) con la superficie del suelo. Eso permite que se forme una lámina de agua visible (zona palustre) o encharcada (criptohumedal), elementos que enmarcan su funcionamiento básico (Alcorlo, 2012) (Figura 6.2)

Los humedales son ricos en nutrientes, con productividad muy elevada; son importantes hábitats de aves acuáticas y sistemas de regulación de las crecientes y estiajes, con lo cual contribuyen al mantenimiento de la oferta hidrológica.

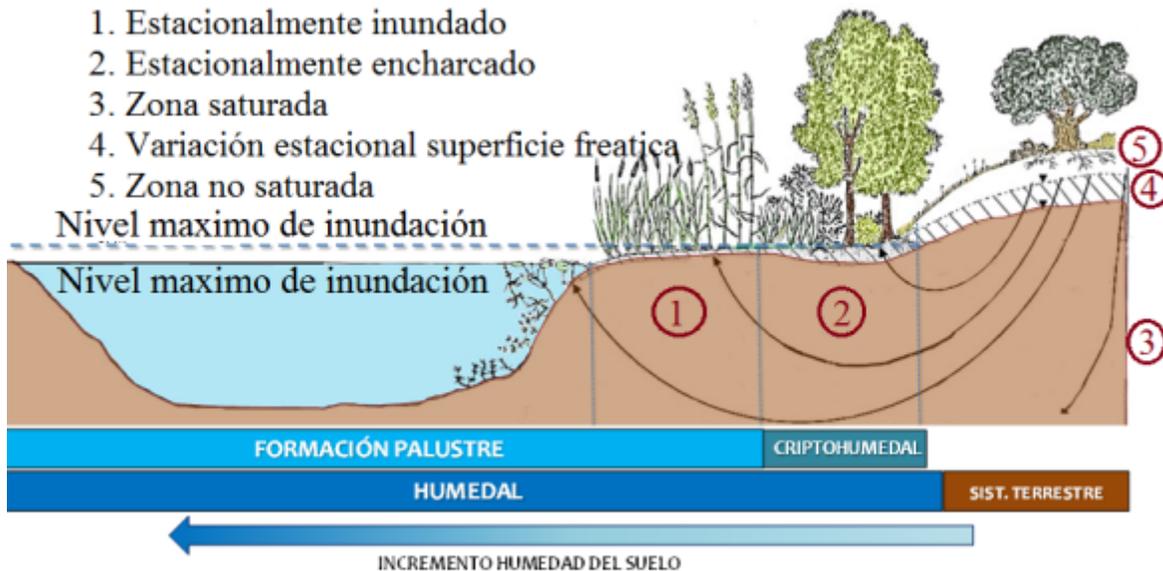


Figura 6.2. Estructura de un humedal

En Colombia por medio de la Ley 357 de 1997, se ratifica la Convención Ramsar, según la cual "...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (fide Scott & Carbonell 1986); sin embargo, esta definición es muy amplia al contener gran variedad de ambientes, por lo cual no permite una delimitación operativa para desarrollar las estrategias necesarias para su conservación. El área aproximada de estos sistemas es de 20'252.500 ha, representadas por lagos, pantanos y turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados (Naranjo et al. 1999).

6.3.1 Humedales y sociedad

Los humedales son ecosistemas de gran importancia para el sostenimiento de la vida, al ser ricos en nutrientes (retención, filtración y liberación) conforman importantes hábitats de aves acuáticas y sirven al mantenimiento de la oferta hidrológica -como sistema de regulación de las crecientes y estiajes. Además, conforman tierras de alta productividad, configurándose como sistemas que ofrecen atributos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad.

Entre otras funciones físicas están la retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática; entre las químicas la descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; bio-ecológicas como la productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y

retención de dióxido de carbono; y de base social como los sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación (IAvH, 1998).

Estos ecosistemas se construyen alrededor de múltiples interrelaciones, las cuales permiten dimensionar su complejidad e importancia. No son componentes aislados, por ejemplo los grandes ríos forman en su parte baja una planicie de inundación donde están conectados con sistemas de humedales (ciénagas, pantanos, a los que se unen a través de caños), con los cuales conforman complejos ecosistémicos de elevada productividad biológica y pesquera, de gran importancia humana.

Los humedales existen en todos los climas, continentes y regiones del mundo, y son de gran belleza paisajística. No obstante, dichos cuerpos de agua son ecosistemas que se encuentran en peligro ya que es frecuente su deterioro por actividades humanas, como la degradación debida a la colmatación de basuras, lo cual demuestra una historia de transformación por acción mayormente antrópica sobre los ecosistemas. El drenaje o la desecación para agricultura u otros fines han decrecido el porcentaje de estos ecosistemas a nivel mundial, mientras que la eutrofización ha alterado drásticamente la naturaleza de muchas comunidades de los mismos (Scheffer, 1998).

6.3.2 Transformación de humedales

Resaltando la complejidad socioecosistémica, los impactos sufridos por los humedales no son puntuales sino, en muchos casos, crónicos y persistentes en el tiempo (Andreu y Camacho, 2002), pues son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en un lapso de tiempo. Además, potencialmente, los residuos generados por las actividades humanas son arrojados al medio ambiente, produciendo efectos letales o crónicos en los ecosistemas acuáticos y en los seres vivos, potenciados por la bioconcentración que se da en las cadenas tróficas (Herrera et al. 2008).

Generalmente, se puede encontrar diferentes tensores de transformación en humedales. En las zonas rurales, los humedales son asociados e impactados por la expansión de la frontera agrícola y ganadera (Roldan, 1992; Restrepo, 2005). En las últimas décadas, la frontera agrícola se ha ampliado sobre zonas de humedales de agua dulce, donde se mantiene el ganado, principalmente en épocas secas cuando disminuye la oferta forrajera en otros pastizales. El pastoreo de ganado impacta directamente por la herbivoría selectiva de la vegetación, el pisoteo del suelo y por la entrada de nutrientes a través de las excretas (Bello *et al.* 2005).

Mientras que en zonas urbanas, los humedales están sujetos a impactos de extrema contaminación, afectando su hidrología por la construcción y el aumento de la población (Mitsch & Gosselink, 2000). Igualmente las grandes transformaciones giran en torno al desarrollo de proyectos viales, mineros, industriales y obras de drenaje, que provocan la desecación de estos ambientes, al inducir en estos sistemas graves alteraciones del ciclo hidrológico con consecuencias inmediatas en el deterioro ecosistémico. A continuación se puntualiza el caso de la laguna el Sonso como eje de debate.

6.3.3 Laguna de Sonso

Los actuales humedales de la planicie del valle geográfico del río Cauca son la última evidencia de las extensas áreas lagunosas y pantanosas que alguna vez existieron naturalmente. Cuando los cauces abandonados producto de la colmatación de sedimentos del río van quedando paulatinamente aislados, se forman las llamadas “madreviejas” que se caracterizan por una forma arqueada y paralela al río (Restrepo & Naranjo, 1987)

La laguna de Sonso corresponde al complejo del alto cauca y abarca 14,1 kilómetros cuadrados en los municipios de Buga, Yotoco y Guacarí, en la margen derecha del río Cauca, consolidándose como un sistema natural de regulación del río. El funcionamiento inicial estaba marcado por comunicación con el río Sonso, el cual al represarse desviaba su curso hacia el norte, donde la Laguna entregaba sus aguas nuevamente al río, mediante siete caños de los cuales el más importante era el Caño Carlina (Tobasura, 2006)

Rescatando su valor, desde 1987 es una reserva natural, considerada la más importante del Valle del Cauca, la cual abarca 2045 hectáreas divididas en 745 hectáreas en zona lagunar y 1300 hectáreas en zona amortiguadora (Alcaldía de Yotoco, 2004), las cuales quedan bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC, ente encargado de su manejo y conservación (Fotografía 6.3).

Entre los problemas que han generado la degradación y casi desaparición de la laguna (panorama evidenciado en el trabajo de campo), están la sedimentación, la afectación por la regulación del río mediante el proyecto Salvajina, la proliferación de especies exóticas como la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) (Urbina-Cardona et al. 2011), el buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) común en la mayoría de humedales del país (Baptiste et al. 2010), y la tilapia que compite con las poblaciones autóctonas de bocachico (Tobasura, 2006). Además tiene las amenazas permanentes de la agricultura moderna de la caña de azúcar y el pastoreo a sus alrededores. Si se observa detenidamente lo anterior, la transformación de un ecosistema está mediada transversalmente por la actividad humana, lo que hace de gran importancia replantear las relaciones que se están reproduciendo sobre el territorio en términos socioecosistémicos.



Fotografía 6.3. Laguna de Sonso (Año 2007).

Fuente: www.panoramio.com

Entre las estrategias de manejo ambiental por parte de la CVC, los humedales han sido uno de los ecosistemas prioritarios en el ejercicio de sus funciones como autoridad ambiental regional. Esta corporación ha afianzando su gestión por medio de diferentes actividades técnicas, científicas, educativas y lúdicas entorno a estos espacios, reconociéndolos como los principales focos de degradación en todo el departamento. Los pocos que aún quedan son remanentes o representantes de lo que alguna vez fue la gran planicie inundable del Valle Geográfico del Río Cauca.

Desde los planes de manejo ambiental, como el Proyecto "Manejo Integral de Humedales", se genera respuesta a la situación actual de estos ecosistemas desde tres enfoques básicos: conocimiento, conservación y uso sostenible. La CVC ha venido desarrollando diversos procesos con las comunidades vecinas a los humedales, con los entes territoriales e instituciones que pueden y deben trabajar en su conservación y recuperación, promoviendo los planes de manejo ambiental participativos. Como dimensión general, se habla aproximadamente de veintidós familias que viven dentro del área de reserva natural y 98 pescadores devengan su sustento de especies como la tilapia y el bocachico. Con la ayuda de la ONG Agua de Sonso, se han trabajado diferentes experiencias en base a proyectos productivos sostenibles, como el ecoturismo, la pesca, entre otros, que logran beneficiar tanto a la comunidad como al ecosistema, exaltando sus bienes, valores, servicios y atributos. Es así como se sigue reconfigurando la protección de la laguna de Sonso (Tobasura, 2006).

Se ha logrado una construcción social en pro de la laguna el Sonso, constituyéndose como lucha continua estratégica. Otro ejemplo de los logros de estas acciones ha sido la celebración del Día Mundial de los Humedales, muy importante para la divulgación, educación y consciencia sobre la importancia de estos ecosistemas.

6.4 Embalses

El ser humano paulatinamente ha modificado los ecosistemas en la búsqueda por lograr el acceso a recursos, creación de vías de transporte y construcción de hábitats, entre otros. Esta transformación ecosistémica alentada hoy día en un modelo económico predominantemente capitalista, basado en el consumo, ha implicado modificaciones considerables de la función natural de muchos de los elementos constituyentes de los ciclos de vida.

Una de las demandas actuales que afecta múltiples ecosistemas en el planeta es la realizada para el abastecimiento de energía. Energía originada de varios recursos, uno de los cuales es el agua, cuyo principal mecanismo de generación es el hidráulico (o energía hidroeléctrica). En Colombia aproximadamente el 64% del total de la energía generada (Tabla 6.1) proviene de centrales hidroeléctricas situadas en embalses creados para tal función.

Tabla 6.1. Capacidad de generación efectiva neta de energía en Colombia, año2010

| Recursos | MW | % |
|---------------|----------|-------|
| Hidráulicos | 8.525 | 64,1% |
| Térmicos | 4.089 | 30,8% |
| Gas | 2.478 | |
| Carbón | 990 | |
| Fuel - Oil | 434 | |
| Combustóleo | 187 | |
| ACPM | 0 | |
| Menores | 620,6 | 4,7% |
| Hidráulicos | 518,8 | |
| Térmicos | 83,4 | |
| Eólica | 18,4 | |
| Cogeneradores | 54,9 | 0,4% |
| Total SIN | 13.289,5 | 100% |

Los embalses “son cuerpos de agua artificiales formados por el represamiento de ríos.” (Márquez, s.f.), los cuales a pesar de esta característica artificial, se les considera como un tipo de “ecosistemas intermedios entre aguas corrientes (ríos) y lentas (lagos), ya que su agua se mueve y renueva mucho más lentamente que en los primeros, pero mucho más rápido que en los últimos, y ello da lugar a comportamientos ecológicos y a condiciones de vida diferenciables.” (Márquez, s.f.).

Un embalse pudo haber sido construido con el propósito de generar energía eléctrica, también pudo resultar de otros objetivos como por ejemplo el almacenamiento de agua que sirve, según el caso, para: consumo humano, control de “inundaciones”, riego, navegación, para diluir contaminantes, entre otros. Dependiendo del propósito o propósitos por los cuales hayan sido construidos los embalses, se generan determinados impactos en los

socioecosistemas. Estos impactos pueden ser tanto positivos como negativos para los ecosistemas y habitantes involucrados en las áreas de influencia del embalse.

6.4.1 Embalse Calima

De acuerdo a la Resolución 760 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, referente al Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “Central Hidroeléctrica Calima”, localizada en el municipio de Calima, “El proyecto fue construido por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) entre los años 1960 y 1965. El embalse que cuenta con una capacidad de 581 Mm³, fue adecuado para almacenar agua que solo sería utilizada durante los periodos de verano, con el fin de prevenir posibles racionamientos de energía.

La Central Calima está localizada en el Departamento del Valle del Cauca, a una distancia aproximada de 100 km por la carretera al Noroeste de Cali en el Valle del Río Calima (45 km en línea recta), a una altitud de 1400 msnm (Fotografía 6.4). La nueva carretera que conecta a Buga con Buenaventura bordea la parte sur del embalse (...) Sus dimensiones son 13 km de largo por 1,5 km de ancho e inunda una superficie de 1.934 has. Posee una profundidad máxima de 78 m.”



Figura 6.4. Vista del Embalse Calima desde Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco

Fuente: García, 2013

Problemáticas ambientales principales del embalse Calima

La pobreza vegetal y arbustiva que caracteriza las áreas adyacentes al embalse Calima muestra la considerable intervención humana. Los mínimos relictos de bosque que quedan en la zona, se encuentran desconectados, ya no existen corredores naturales que permitan el movimiento de las pocas especies naturales terrestres que aún se encuentran en lugares como la Reserva Forestal del Bosque de Yotoco. Las aves son los únicos organismos que pueden trasladarse y pasar de zonas pobres en lo trófico a zonas con mayor oferta de alimento.

El desarrollo del embalse Calima como centro turístico ha traído consigo una profunda deforestación y afectación de los ecosistemas allí existentes, puesto que el proceso de implementación de infraestructura turística, sumada a una transformación del paisaje natural en fincas de recreo, conllevó necesariamente a la desaparición de cobertura boscosa original tal como se observa en fotos históricas antes de la construcción del embalse (Fotografía 6.5) (Biblioteca Departamental Jorge Garces Borrero y Pedro Antonio Vasquez, 1945)



Fotografía. 6.5. Fincas originales que fueron inundadas por el embalse de la represa Calima, 1945.

Fuente: Fondo Archivo del Patrimonio Fotográfico y Fílmico del Valle del Cauca

También comportó el desplazamiento productivo tradicional de la zona, “Hace 40 años el municipio de Calima tenía una economía basada en la agricultura, representada principalmente en cultivos de café, caña de azúcar, yuca maíz y plátano. A partir de la inserción del embalse en el territorio regional Calima, empezó a conformarse una economía turística, atraída por la belleza de los alrededores del embalse, y surgieron numerosas parcelaciones y condominios que valorizaron estas tierras, situación que ocasionó cambios en la economía de estos pobladores desplazando las actividades tradicionales de producción agrícola.” (Resolución MAVDT 760 de 2006)

Este desarrollo turístico no se llevaría a cabo con el impacto que tiene hoy día, sin la vía nacional Buenaventura-Buga que bordea parte del sur-occidente del embalse y da acceso al embalse y sus zonas circundantes. Esta vía ha tenido una doble afectación sobre los ecosistemas de la zona, pues por un lado implicó la apertura del bosque de Yotoco, fragmentando los ecosistemas allí existentes, por otro conllevó un mayor medio de acceso de las personas a la región Calima.

En lo social y cultural la construcción del embalse Calima también afectó la forma de vida de los indígenas NABERA DRUA del grupo EMBERA CHAMI, habitantes del área de influencia del río Bravo aguas abajo del trasvase hecho por la empresa generadora de energía. Este trasvase reduce el caudal del río Bravo, al desviarlo aguas arriba para la producción eléctrica. Son aproximadamente 150 indígenas que conforman 30 familias. (Resolución MAVDT 760 de 2006).

Un factor socioeconómico positivo del uso del embalse, es la producción pesquera artesanal para algunos habitantes de la zona, los cuales se sustentan con peces de diferentes especies, algunas de las cuales fueron introducidas allí, entre estas se tienen (Resolución MAVDT 760 de 2006) la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), la carpa espejo (*Cyprinus carpio* Vr. *Specularis*) y la cachama (*Colossoma* sp).

Conclusiones

A pesar de que el agua es un elemento configurador de los paisajes y los territorios, la historia de transformación de los ecosistemas acuáticos refleja una vez más la relación ecosistema/cultura en la que el ser humano no se adapta a los regímenes naturales sino que al contrario estos han sido adaptados a sus intereses.

Es necesario entender los ecosistemas acuáticos más allá de las orillas de sus espejos de agua y realmente adoptar las cuencas como unidades de análisis bajo una perspectiva sistémica que conciba que una alteración en cualquiera de sus componentes puede afectar todo el sistema hídrico.

Colombia se precia de ser un país rico en recursos hídricos, sin embargo, al igual que el resto de recursos naturales, es más bien un país complejo, con diversos tipos de ecosistemas acuáticos, aun muchos escasamente entendidos ecológicamente y frágiles al amplio espectro de amenazas.

Los cambios en los regímenes naturales hídricos afectan la integralidad ecológica que se refleja en la pérdida de biodiversidad y la alteración de ciclos de vida, y al mismo tiempo afectan las percepciones que las sociedades tienen del agua y la manera como la usan.

7. LOS ECOSISTEMAS MARINOS-COSTEROS: UNA VISIÓN DEL PACIFICO SUR COLOMBIANO.

John Sneyder León Mojica

jleonmoj@unal.edu.co

Diego Mauricio Quijano Prieto

dmquijanop@unal.edu.co

Carlos Arturo Rodríguez Sánchez

carodriguezs@unal.edu.co

Resumen

La región del Pacífico Oriental Tropical de Colombia cuenta con exuberantes ecosistemas y con invaluable riqueza natural y cultural, sin embargo, los cambios en las formas de relacionarse con el entorno han conducido a la degradación de los ecosistemas. El presente documento tiene como objetivo estudiar los ecosistemas marinos-costeros a partir de la historia de su transformación con base en las relaciones sociedad-naturaleza y las observaciones realizadas en el trabajo de campo. Se concluye que a pesar de la gran abundancia ecosistémica y riqueza cultural de la región, están presentes la escasez y las necesidades de sus pobladores. Así mismo, queda en evidencia la organización social e institucional como modo de afrontar las distintas problemáticas.

7.1 Introducción

El presente documento tiene por objeto brindar de manera clara y concreta información relevante sobre los ecosistemas marinos y costeros del Pacífico Colombiano, tomando como punto de partida la salida de campo realizada en el mes de Septiembre y basándose principalmente en los aspectos y conocimientos adquiridos desde la observación y la experiencia en dicho contexto. Se plantea una estructura para el informe en la que además de los ecosistemas se tendrán en cuenta los puntos geográficos visitados y aspectos particulares de cada zona. Así, en primera medida se describen los ecosistemas a partir de sus características bióticas, posteriormente se definen algunos aspectos relevantes de la historia de: Buenaventura, Parque Nacional Natural Gorgona, Parque Nacional Natural Sanquianga y Guapi. Como tercer aspecto, se plantean y analizan las problemáticas ambientales observadas durante la salida, así como las encontradas en la revisión de literatura, y por último se hace un breve repaso de procesos organizativos comunitarios e institucionales que han surgido como respuesta a las problemáticas en los contextos específicos de esta región del país.

7.2 Descripción de los ecosistemas y transformaciones sufridas

Los Ecosistemas Marino-Costeros

Los ecosistemas marinos son aquellos sistemas naturales que actúan como las “casas” en las que viven, crecen y se reproducen los organismos marinos; en los cuales confluyen y se complementan características de sistemas terrestres vecinos, a través de un constante flujo de materia y energía. Al hablar de los ecosistemas del Pacífico Colombiano, es importante tener presente la alta biodiversidad. Esta es el resultado de una serie de interacciones entre aspectos climáticos, fisicoquímicos y biológicos que han generado gran diversidad de especies, en todos los hábitats y nichos posibles. Dentro de los principales ecosistemas marino-costeros para el litoral Pacífico se encuentran: arrecifes coralinos, manglares, litorales, estuarios, pastos marinos y el sistema pelágico. A continuación, se describen los observados en la salida.

7.2.1 Arrecifes coralinos

Los ecosistemas coralinos son la expresión más avanzada de la sucesión de los ecosistemas marinos. Son comunidades de animales y vegetales (zooxantelas) muy productivas, especialmente cuando se relacionan e interactúan con otros ecosistemas marinos tales como los manglares o los pastos marinos (Márquez, s. f.; Alvarado et al. 2004).

Según Díaz et al. (2000) el desarrollo de un arrecife coralino es un proceso que puede tardar entre cientos y miles de años. Los primeros arrecifes coralinos se formaron hace más de 500 millones de años (Reef relief, 2004). Éstos ecosistemas proporcionan refugio a casi una cuarta parte de la vida marina dentro de los que se pueden considerar algas, otros corales, caracoles, estrellas de mar, erizos, pulpos, pepinos de mar y muchos animales más, siendo considerados como uno de los ecosistemas más ricos y diversos del planeta. Debido a su ubicación estratégica entre el mar abierto y la costa de las zonas tropicales de poca profundidad, cumple con la función de proteger y servir como barrera a otros ecosistemas marinos como los manglares, litorales rocosos y prados marinos (Fotografía 7.1).

Al ser ecosistemas que albergan una gran diversidad de especies, se han destacado históricamente para la pesca, así como la belleza de los organismos presentes han llevado a que en estos ecosistemas se desarrollen actividades turísticas (Márquez, s. f.).

Sin embargo, el mal uso que se les ha dado ha llevado a que estos ecosistemas tengan amenazas locales ocasionadas por el nefasto impacto que pueden tener algunas artes de pesca, la influencia del turismo desorganizado, así como las perturbaciones globales, más específicamente el calentamiento global, que ha generado el blanqueamiento y la disminución de los corales.



Fotografía 7.1. Corales en PNN Isla Gorgona

Fuente: Quijano, 2013

7.2.2 Manglares

Este tipo de ecosistema es característico de aquellas zonas en donde se unen las aguas continentales con los mares y dentro del cual se desarrollan árboles muy particulares que tienen la capacidad de soportar cambios extremos de salinidad; El mangle es el árbol con raíces aéreas que se encarga de estructurar a los manglares y posee la característica de resistir altos cambios de salinidad, sustratos difíciles, adaptaciones para intercambio de gases en espacios anaerobios y embriones capaces de flotar para dispersarse a través de las corrientes de agua (Von Prah et al. 1990) (Fotografía 7.2).



Fotografía 7.2. Manglares en PNN Sanquianga.

Fuente: Rodríguez Sanchez, 2013

La principal función además de ser el hábitat de numerosas especies de aves, organismos marinos, mamíferos y reptiles, es la de protección de los arrecifes de coral con respecto a la sedimentación, evitar la erosión en las costas, protección

natural contra catástrofes como fuertes vientos, olas de gran tamaño, tormentas e inclusive maremotos; de igual manera es considerada la “sala-cuna” de las latitudes tropicales ya que sirven como áreas de reproducción y crianza para muchas de las especies que forman parte del ecosistema del arrecife y especies que son de gran sustento económico para los pobladores de las regiones aledañas (camarones, ostras, cangrejos, jaibas, etc.); así mismo funcionan como hábitat temporal para muchas especies de aves que son migratorias y vienen de zonas meridionales y septentrionales²⁶. De igual manera, de los manglares se obtienen madera y taninos de gran importancia en proyectos de ecoturismo (Márquez, s.f.).

Los manglares en Colombia, cubren casi todos los litorales del Pacífico, llegando a penetrar hasta 20 Km hacia el continente y en una parte importante en los litorales del Caribe (Márquez, s.f.). Según Ulloa-Delgado *et al.* en el 2004 el área de manglar en Colombia era de 282.835 hectáreas en la costa del Pacífico y 88.246 hectáreas para el Caribe.

7.2.3 Estuarios

Los estuarios son aquellos ecosistemas que se ubican en la parte más ancha y profunda de la desembocadura de un río con el mar abierto, razón por la cual se asocian siempre con los Manglares, ya que las condiciones son muy similares. Por la confluencia de aguas, se generan las condiciones propicias para ser uno de los ecosistemas más productivos, en especial de peces, que se benefician de los materiales aportados por los ríos (Márquez, s.f.). (Fotografía 7.3)



Fotografía 7.3. Estuario en Guapí.

Fuente: Rodríguez Sanchez, 2013

Estos ecosistemas no son muy abundantes en Colombia, pero el hecho de tener aguas muy salobres permite una enorme variedad de especies, producción

²⁶Manglares y ecosistemas. (<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares/manglares.html>)

biológica y son importante fuente o sumidero del material que circula a lo largo de los ecosistemas costeros.

En la región del Pacífico, los principales estuarios se localizan en las desembocaduras de los ríos Juradó y Apartadó cerca de la frontera con Panamá, ríos Catipre, Baudó y San Juan en el Chocó, el delta del río San Juan, Bahía Málaga y la Bahía de Buenaventura en el Valle del Cauca y las desembocaduras o deltas de los ríos San Juan de Micay, Guapi, Patía y Ensenada de Tumaco en Cauca y Nariño. En cuanto a las especies que se asocian a este ecosistema son muy similares a las de los manglares.

7.2.4 Litorales arenosos y rocosos

Es el ambiente que sirve de espacio de transición o fronteras ecológicas entre los sistemas terrestres y los marinos, realizando un intercambio de energía y materia. Los procesos geomorfológicos son los principales actores de este cambio constante que generan erosión (acantilados) y sedimentación (playas, arenales y humedales costeros) creando una diferenciación marcada en los tipos de costa, lo cual permite el desarrollo de los litorales arenosos y rocosos.

Los litorales arenosos son ambientes constituidos por material suelto y particulado como arena, fango y arcilla, que generalmente se puede dividir en tres zonas: donde rompen las olas, una de playa y un sistema de duna (Short y Hesp, 1982). Aunque su productividad sea baja, de este ecosistema depende gran parte de la pesca, en estrecha relación con la riqueza de la columna de agua y los aportes en materia orgánica (Márquez, s.f.). Los camarones y peces de los fondos son la base de una industria pesquera en riesgo por sobreexplotación y deterioro por los métodos de pesca (Márquez, s.f.) (Fotografía 7.4).



Fotografía 7.4. Litoral Rocosos en PNN Gorgona.

Fuente: Rodríguez Sanchez, 2013

A nivel mundial el Caribe es el que presenta mayor potencial ya que la estructura de las playas (tamaño y color de arena) está más asociada al turismo. Las playas del Pacífico no han sido muy exploradas por distintos motivos, pero aun así, en los últimos años han tenido un significativo aumento en los estudios realizados debido a sus 1300 kilómetros de longitud dentro de los cuales se encuentran playas de gran reconocimiento en departamentos como Chocó, Cauca, Valle del Cauca y Nariño, incluyendo los territorios insulares de las islas de Gorgona, Gorgonilla y Malpelo, siendo estas últimas significativas por el avistamiento de ballenas.

Los litorales rocosos son también llamados “Playas Rocosas” y cubren el 75% de las costas del mundo. Los procesos de erosión, los choques de placas tectónicas y los procesos geológicos son los mecanismos fundamentales para darle la forma a las costas rocosas, en donde se pueden encontrar perfiles de distintas características²⁷, en cuanto a su estabilidad, regularidad, ángulos de inclinación, etc. Esta tensión natural es propicia para una gran diversidad biológica, así como para su producción primaria neta (Little & Kitching, 1996; Márquez, s.f.), de este tipo de ecosistemas se obtienen peces, langostas y caracoles (Fotografía 7.5).



Fotografía 7.5. Litoral arenoso PNN Gorgona

Fuente: Quijano, 2013

En el país, la principal presencia de los litorales existe en la costa Pacífica, con cerca de 650 km lineales, sus rocas pueden ser de origen ígneo o sedimentario. Las playas rocosas más representativas están en Isla Gorgona, Bahía Málaga, Golfo de Tortugas y la Isla de Gallo entre otras.

7.2.5 Sistemas pelágicos.

Son los que ocupan la mayor extensión y están básicamente formados en la masa de agua, existen de dos tipos, dependiendo de su productividad, la cual está muy

²⁷ Basado en <http://www.snet.gob.sv/ver/oceanografia/seccion+educativa/geologia+costera/introduccion/MARN>; Introducción SNET

relacionada a la influencia de aguas fértiles por surgencia. La región Pacífica presenta sistemas pelágicos muy fértiles, debido a la surgencia y a la vez por los ríos (Márquez, s.f.). Esta alta productividad del sistema hace que el océano Pacífico sea atractivo para la pesca, ya que presenta una alta abundancia en sus especies. De la misma forma en el país, esta fertilidad, ocasiona que lleguen visitantes como las ballenas plantófagas (Fotografía 7.6).



Fotografía 7.6. Sistema pelágico PNN Gorgona

Fuente: Quijano, 2013

7.2.6 Historia de la transformación de los Ecosistemas Marinos-Costeros

La región Pacífica colombiana es un espacio geográfico y social diverso, con ciertas características ecosistémicas, socioeconómicas y socioculturales relativamente homogéneas que han moldeado en cierta forma la vida y las características en la región. Su gran biodiversidad, ha sido explotada generando inmensas riquezas fuera de la región y poco desarrollo dentro de la misma. Cuando se habla de la historia de la transformación se presenta una relación de doble sentido, en la que las personas modifican los ecosistemas mediante la explotación de los recursos y los ecosistemas transforman a las comunidades que se ven en la necesidad de acoplarse al entorno. A continuación se describen algunos aspectos importantes en los sitios visitados (Buenaventura, Parque Nacional Natural Gorgona, Parque Nacional Natural Sanquianga y Guapi), que articulan su historia con la transformación de los ecosistemas.

Buenaventura

Buenaventura es el municipio de mayor extensión territorial del Valle del Cauca con 6.078 Km². Según el DANE (2006) contaba con una población de 327.631 habitantes, de los cuales el 70% reside en la zona continental y soportan su economía en explotar sus recursos naturales: turismo, pesca y maderas. Tres particularidades han incidido en la actualidad que vive el municipio: las características geográficas, el legado histórico y el puerto. Algunos de los

acontecimientos que han tenido relación con el desarrollo de la ciudad a lo largo de tiempo se describen a continuación:

Buenaventura fue descubierta a mediados de 1540 por el licenciado Pascual de Andagoya, recibe su nombre por lo tranquilo de sus aguas, sin embargo, no era considerada para ser una población propiamente dicha²⁸, más bien se buscaba una entrada hacia el interior del territorio, hecho que marcaría por muchas décadas el destino del que es hoy uno de los puertos más importantes del país (Pérez, 2007).

Durante parte de los siglos XVI y XVII no se generaron asentamientos poblacionales definitivos y durante algunas décadas fueron suspendidas las actividades portuarias en la zona, lo que conllevó a que las autoridades caleñas se percataran de la importancia que tenía el puerto (Pérez, 2007).

En 1823 mediante decreto firmado el 18 de agosto el General Francisco de Paula Santander creó la provincia de Buenaventura, compuesta por el Cantón del mismo nombre. En 1827 por Decreto 389 de 26 de julio el mismo General Santander declaró a Buenaventura puerto libre y franco para la importación y exportación en el Pacífico por treinta años y dicta otras medidas de protección y de impulso para convertirla en importante centro comercial e industrial²⁹.

Para el año 1833 el coronel Federico D' Croz coloca el primer riel para la construcción del ferrocarril que comunicaría al puerto con Cali, pero es hasta 1915 que arriba a Cali la primera locomotora desde el puerto³⁰ a través del Ferrocarril de Pacífico.

No se puede dejar de lado que el acontecimiento que más ha influido en el desarrollo de la ciudad ha sido la construcción del puerto. Comenzando el siglo XX, se contrata la casa Pearson and Sons para el desarrollo de las primeras obras portuarias, llevándose a cabo la constitución del primer muelle que entró en servicio en 1921. En el transcurso del siglo se fue consolidando el puerto así como su ampliación, lo que conllevó que para la zona se hicieran construcciones viales para la distribución de las mercancías que entraban y salían de la ciudad. Ya para el año de 1998, se pone en funcionamiento un moderno muelle flotante, considerado el mejor de Colombia y el segundo en importancia a nivel de Latinoamérica³¹. A pesar de la magnitud e importancia de un puerto como el de Buenaventura, es deficiente el grado de desarrollo y las condiciones

²⁸Dentro de las razones pueden enumerarse: la resistencia de los nativos, la espesa selva, la alta humedad, la inclemente temperatura, y en definitiva, el conjunto de todas sus condiciones geográficas y biológicas que hacían poco conveniente y muy riesgoso el establecimiento de un centro de operaciones conquistador en la región.

²⁹ http://www.bdigital.unal.edu.co/1604/2/11_a_30_Entre_lo_vernaculo.pdf

³⁰ *Ibíd.*

³¹ <http://www.soydebuenaventura.com/index.php?tipo=contenidos&seleccion=9&ver=1&id=1146:historia-de-buenaventura-d.e>

socioeconómicas de sus habitantes. Las actividades portuarias, por sus características, no son las de mayor generación de empleo, el cual requiere en la mayoría de casos cierto nivel de capacitación que no abunda en la ciudad. Por otro lado, se encuentran actividades como la forestal y la pesquera, las cuales tienen un gran potencial y que podrían absorber gran parte de la mano de obra desempleada de la ciudad.

PNN Gorgona

El Parque Nacional Natural Gorgona se encuentra ubicado en el pacífico colombiano, es un área protegida con territorio insular y marítimo en la cual no habitan personas, únicamente se alojan temporalmente los trabajadores del parque, los trabajadores de la concesión de turismo y los visitantes (García, 2010).

La información sobre los asentamientos más antiguos de la Isla Gorgona hace referencia a las culturas precolombinas en el siglo XII A.C. sobre las cuales no hay información suficiente para establecer los procesos de transformación de los ecosistemas. Por la información arqueológica se sabe que los pobladores, indígenas que provenían de los territorios de los actuales departamentos Nariño y Cauca, se especializaron en la pesca (UAESPNN, 2005).

Posteriormente, en la época de la colonia hasta la época de independencia latinoamericana, la isla sirvió como punto de abastecimiento para los barcos que iban de Panamá al Perú y en sentido contrario, aprovechando los recursos de la isla para el mantenimiento de los marineros.

A mediados del siglo XIX, Simón Bolívar adjudicó a Federico D'Croz la isla, específicamente en el año 1853. En esta época, se dieron intercambios entre las familias de los alrededores de la isla, como los pescadores de Bazán, con los habitantes de la isla. La información afirma que la familia D'Croz modificó la isla de sus coberturas originales por cultivos y ganadería con la ayuda de los habitantes de Guapi, quienes se beneficiaron de la tala del bosque húmedo gracias al trato mediante el cual recibieron la madera como parte de pago a cambio de los cuidados que ellos le dieron a los árboles frutales que los D'Croz plantaron en el territorio deforestado. Posteriormente la familia D'Croz vendió a la familia Payan, quienes continuaron con el mismo uso de la isla.

En la historia reciente de la isla ocurrió lo que es considerado el peor momento para este territorio. Entre los años 1960 a 1984 Gorgona fue empleada como la prisión de más alta seguridad de Colombia, y por eso, sufrió las transformaciones más significativas debido a que los ecosistemas se emplearon como medio para el abastecimiento de insumos para la manutención de los presos. En este periodo se transformaron y devastaron las coberturas vegetales tanto para abrir campo al recinto carcelario, como para usar la madera como fuente de energía y para el establecimiento de algunos cultivos. De manera simultánea, la generación de aguas residuales causó degradación en los ecosistemas marinos.

Actualmente, bajo la figura de área protegida, Parques Nacionales Naturales de Colombia restringe el acceso y las actividades que se pueden desarrollar en la isla y su área marina circundante. Mediante estas restricciones promueve la recuperación (regeneración natural sin intervención antrópica) de los espacios naturales. Adicionalmente, el parque funciona bajo la figura de concesión de los servicios ecoturísticos a través de la empresa privada Aviatur.

A pesar de las restricciones, los pescadores, especialmente de la población de Bazán, incursionan en el área protegida para pescar. Como un intento de controlar esto, Parques lleva un inventario de los pescadores que realizan esta práctica y determina cuales son los individuos y a qué municipio pertenecen. Dicha labor, se lleva a cabo realizando labores de vigilancia, control y educación.

PNN Sanquianga

El Parque Nacional Natural Sanquianga es un territorio continental con una extensión de 80.000 hectáreas ubicado en el noroccidente del departamento de Nariño. Está conformado por los municipios Mosquera, El Charco, La Tola, Olaya Herrera y cuenta actualmente con aproximadamente 10.000 habitantes (García, 2010).

En esta zona, desde el periodo de la colonia española se ha presentado explotación de diversos recursos, aunque inicialmente se concentró en la explotación aurífera. Desde la primera mitad del siglo XVII (1600-1640), españoles y criollos sometieron a la población indígena para el laboreo en las minas (PNN, 2004).

Posteriormente, en el periodo de 1650-1852, se introdujo población africana que proveía mejor mano de obra. Paulatinamente, la población indígena fue sustituida por la población negra, que actualmente define en gran medida la fisonomía actual de la región pacífica (pautas de comportamiento, realizaciones culturales, lengua, folclor y prácticas tradicionales de producción).

En la época más reciente, la ley segunda de 1959 le da el carácter de reserva forestal a la región del pacífico, restringe los usos al tiempo que permite la explotación por los habitantes de la zona. Simultáneamente, se da un proceso colonizador que trae como consecuencia los cambios en las coberturas vegetales mediante el establecimiento de cultivos permanentes, transitorios y espacios destinados para la ganadería, además de la extracción del bosque como fuente de autoabastecimiento y comercio (República de Colombia - Congreso de Colombia, 1959). Esta ley permitió que foráneos extrajeran con métodos diferentes a las prácticas ancestrales de producción los recursos naturales, lo que promovió la tala a mayor escala, especialmente de manglar y de guandal y desmedro de los recursos asociados (iguana, perico, armadillo, guatín, zaíno, tigrillo y otros); de la misma manera, permitió la construcción del Canal Naranjo (Ministerio del Medio Ambiente & IGAC, 2000).

Posteriormente (1977) se crea el área protegida por el interés nacional de la conservación del ecosistema de manglar y teniendo en cuenta la existencia de poblaciones ancestrales al interior del área, con sus saberes ancestrales y su forma de relacionarse con el entorno (PNN, 2004).

En la actualidad, las relaciones entre las comunidades y algunos de los Parques Nacionales Naturales ha mejorado gracias a la participación de la comunidad en la toma de decisiones y la administración del territorio, resultando en un aumento de la conciencia sobre la importancia de los recursos, en el empoderamiento sobre el territorio y en mejoras en la conservación del área protegida. Se ha logrado el establecimiento del modelo que contempla las prácticas tradicionales de producción como “pianguar”, pescar, cazar, cortar leña, recolección de madera para construcción de vivienda, potrillos y canaletes, así como el uso de bejucos para fabricación de canastos y el uso de las plantas medicinales (Espinosa et al. 2010; PNN, 2004).

Guapi

Guapi es uno de los principales municipios del Cauca, se encuentra ubicado en la zona sur occidental del departamento y tiene aproximadamente 32.000 habitantes (DANE, 2010)

Su historia como población se remonta al año 1772, cuando Manuel de Valverde fundó Río Guapi. Los primeros habitantes fueron indios Guapíes, quienes fueron utilizados por los colonos para labores de minería de extracción aurífera, generando así, las primeras transformaciones importantes sobre los ecosistemas (Alcaldía de Guapi, 2012).

Del mismo modo que en los sitios anteriormente mencionados, la población negra proveniente de África fue remplazando paulatinamente a la población indígena en las labores de minería, conformando de este modo las características actuales de los habitantes de Guapi (Herrera, 2012).

La historia reciente del municipio de Guapi se caracteriza por la transformación de las coberturas para llevar a cabo actividades de aprovechamiento forestal, cultivos ilícitos y para la expansión de la frontera agrícola. Igualmente, por otras actividades que no modifican sustancialmente el entorno como el aprovechamiento de coco, maíz, y chontaduro, entre otros.

En cuanto al aprovechamiento forestal mencionado, es una de las actividades económicas más usuales que desarrollan los habitantes de Guapi, ya sea para extraer madera para la industria y el comercio, para viviendas, para la fabricación de embarcaciones, construcción de instrumentos (en menor medida) o para consumo de leña. Es una industria no tecnificada, en la que los denominados “corteros” utilizan herramientas como sierras, machetes y serruchos y ha

significado una disminución importante de los recursos madereros de la región (Alcaldía de Guapi, 2012).

Igualmente, la pesca tiene un papel importante en la economía de la región. Se aprovechan pescados, moluscos (como piangua, almeja y chorga) y crustáceos como el camarón de manera insostenible, por lo que se han implementado vedas en aguas someras y profundas para mejorar la repoblación y reproducción de la especie.

Así como en el pasado, en la actualidad se desarrollan actividades de explotación minera, especialmente de oro y también de platino en las zonas medias y altas de los ríos, generando importante degradación sobre los cuerpos de agua. Esto se traduce en impactos sobre los organismos de los ríos y la subsiguiente disminución en la pesca.

Actualmente se presenta gran cantidad de residuos sólidos debido a varios factores, entre ellos los hábitos de consumo, la distancia a otras cabeceras municipales y la deficiencia en las vías de acceso.

7.3. Discusión de los problemas ambientales observados

Los ecosistemas marinos y costeros de la región del Pacífico Oriental Tropical históricamente han sido proveedores de bienes y servicios ambientales para las comunidades que los habitan. En dichos ecosistemas se evidencia la transformación resultante de la relación oferta natural –demanda social, en la que los habitantes del territorio aprovechan los recursos naturales para su beneficio, y de manera simultánea se ve cómo los ecosistemas influyen la cultura de las comunidades. Estas transformaciones han generado una serie de problemáticas ambientales, que en general se visualizan en los sitios visitados y que se describen a continuación:

7.3.1 Disminución de la cobertura vegetal

La falta de alternativas de empleo, el crecimiento de cultivos de uso ilícito, el uso de retroexcavadoras y monitores para la explotación minera, falta de apropiación de la defensa del territorio, falta de sistemas de control apropiados ha conllevado que en la región Pacífica colombiana se hayan generado progresivamente afectaciones sobre las coberturas vegetales de algunos ecosistemas costeros como los manglares y los estuarios, conllevando a una fragmentación del hábitat.

En general en los sitios visitados, las actividades tradicionales de carácter productivo que se realizan, han llevado a progresivas alteraciones del medio natural, tales como han sido la explotación forestal y la minería. Es también de resaltar el uso cultural que se ha dado al mangle para la construcción de casas palafíticas en las partes bajas, que conlleva a un deterioro en esta comunidad

vegetal, con sus respectivas consecuencias a nivel paisajístico, de protección y de disminución de especies que allí conviven.

Específicamente para la ciudad de Buenaventura, este tipo de actividades tradicionales, así como las que están relacionadas con el puerto, han llevado al deterioro de los sistemas estuarinos y lagunares costeros de esta ciudad, presentándose problemas de contaminación, eutrofización, muerte o destrucción masiva de manglares y disminución y cambio en la calidad de sus recursos pesqueros (Fotografía 7.7).



Fotografía 7.7. Disminución de la cobertura vegetal, Buenaventura

Fuente: Quijano, 2013

7.3.2 Contaminación de aguas

Como se mencionó anteriormente, en el territorio se presentan algunas actividades extractivas que han generado la sedimentación de los cuerpos de agua, conllevando a perturbaciones en los ecosistemas marino-costeros. Casos específicos son los ocasionados por la desviación de canales de agua, contaminación por la minería ilegal que se presenta en la región, que de cierta manera influye en el desarrollo de los estuarios y los manglares.

Para la ciudad de Buenaventura, los cuerpos de agua se han visto afectados por la incorporación de sólidos y metales pesados durante el proceso de dragado, que aumenta la turbidez y disminuye la productividad, así como los eventuales derrames de hidrocarburos que han ocurrido y otros combustibles procedentes de la actividad portuaria.

Las descargas de aguas domésticas, han llevado a la contaminación de las aguas marinas, costeras y continentales, lo que además de afectar los ecosistemas ha generado diversos brotes, epidemias y enfermedades generadas por el consumo de agua para alimentación y/o actividades de aseo personal.

7.3.3 Problemáticas relacionadas con la pesca y extracción de moluscos

En la región se observan algunas problemáticas relacionadas con la pesca que se evidencian especialmente a través de la disminución del recurso. Como razón principal se identifica el cambio en las prácticas ancestrales de producción, que se traduce en la sobrepesca, ya sea artesanal o industrial, en la contaminación del recurso hídrico y en el uso de artes de pesca inadecuadas.

La sobreexplotación del recurso pesquero, tanto por parte de los pescadores artesanales como de la pesca industrial llevada a cabo por “barcos bolicheros”, así como el uso de artes no permitidas ha conducido a la disminución del recurso pesquero debido a que no permite la regeneración de las especies. La captura de las distintas especies en sus etapas de alevinos limita de manera importante el recurso. El uso de artes inadecuadas como dinamita, mallas monofilamento de 2” (también llamada rifillo), 2 ½”, 2 ¾”, chinchorro camaronero, así como la extracción por encima de los niveles de regeneración, va en detrimento del recurso pesquero. En el caso del área marina de la Isla Gorgona, el conflicto se presenta por la prohibición total de pescar en el área protegida. Históricamente los pobladores de las zonas cercanas, especialmente del municipio de Bazán, realizaban sus faenas de pesca en dicho territorio, pero desde la declaratoria como parque se prohibieron completamente dichas actividades. Debido a que el área ha sido declarada como zona de importancia para la reproducción y desarrollo de las especies marinas, se presenta un conflicto con el derecho de subsistencia y uso ancestral del territorio.

En cuanto a extracción de piangua, en la búsqueda de aumentar la recolección, se emplean métodos diferentes a los tradicionales y se opta por utilizar combustible como repelente, y/o realizar capturas por debajo de la talla mínima. Como alternativa a esta problemática surgen los planteamientos de la talla mínima de recolección, técnica concertada con la comunidad para preservar el recurso (Espinosa et al. 2010; PNN, 2004).

7.3.4 Generación y disposición inadecuada de residuos sólidos

A nivel general, las poblaciones del Pacífico sur tienen dificultades para manejar sus residuos sólidos. Estas poblaciones han cambiado los productos de consumo que se utilizaban anteriormente y adicionalmente no cuentan con métodos adecuados de disposición de residuos.

De manera contraria a lo que podría pensarse sobre la situación para cada uno de los sitios que se están estudiando, tanto en los cascos urbanos como en los parques del Pacífico sur se tienen dificultades para el manejo de los residuos. Así en los cascos urbanos se cuenta con un servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, los altos costos de operación, la disposición final a cielo abierto, la baja cobertura del sistema de recolección empeora la problemática.

Más allá de los elementos técnicos sobre la recolección y disposición hay elementos como mudanzas en el tipo de productos que se consumen, ya que se está cambiando el uso de productos locales por materias traídas de otras regiones que necesitan empaques y por lo tanto generan mayor cantidad de residuos que no son biológicos. Adicionalmente no existen hábitos respecto a la disposición adecuada, por lo que muchos de los residuos generados se vierten en el río, en canales y en quebradas (Fotografía 7.8)



Fotografía 7.8. Disposición inadecuada de residuos, Buenaventura

Fuente: Rodríguez Sanchez, 2013

7. 4 Procesos Organizativos, Respuesta Institucional y Resistencia Local

“La necesidad de conocimiento sobre la dimensión cultural del Pacífico y su relación con el manejo ancestral de los contenidos biológicos de sus ecosistemas estratégicos, exige premura en el actuar institucional, al tiempo que convoca alianzas desde las cuales los diferentes actores regionales apunten a los propósitos de gestión de conocimiento en aras de mantener un flujo de información permanente en la región, que haga posible la comprensión de las dinámicas culturales de sus habitantes, sus sistemas productivos especiales y su manera particular de poblar el territorio y de ver el mundo, y en consonancia con ello proyectar un desarrollo que no riña con principios elementales del vivir de los grupos étnicos asentados en este estratégico espacio geográfico” (Tabares et al. 2012)

Las comunidades Afrodescendientes, al igual que las comunidades indígenas y los grupos Room o gitanos, son a partir de nuestra constitución política del año 91, reconocidos e incorporados como habitantes plenos y en igualdad de condiciones al resto de colombianos. Este reconocimiento, justo y necesario por demás, fue el resultado de un proceso de inclusión de la diversidad étnica y cultural de la nación dentro del imaginario de país, que desde ese momento y hasta el día de hoy se ha

mantenido vigente en medio de transformaciones y luchas por la equidad y la plena incorporación de todas las poblaciones.

Las comunidades negras del Pacífico colombiano, al igual que muchas poblaciones del país, han sido testigo y víctima de diversos procesos de transformación social y cultural a través del tiempo. Dicha transformación ha sido motivada principalmente por factores de aculturación, apropiación y violencia por diferentes causas. La vulnerabilidad y la invisibilidad de la población afrodescendiente aparecen como una constante en nuestra historia reciente, y es ante esa realidad que nuevas dinámicas, lógicas y procesos comunitarios han encontrado un espacio para su nacimiento y transformación. Al igual que ha sucedido con comunidades indígenas y minorías étnicas, las profundas y sistemáticas injusticias y desigualdades de las que era víctima la población afro del pacífico, los llevó a gestionar y liderar procesos organizativos comunitarios, bajo criterios de identidad, autonomía, participación y arraigo al territorio.

En este sentido, es de particular importancia la mención de la Ley 70 de 1993, que reconoce a las comunidades negras por un lado el derecho a la propiedad colectiva de tierras, y por otro, la intención de establecer mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de dichas comunidades. Con la promulgación de la ley 70, y posteriormente del artículo transitorio 55³², se puede interpretar que los mayores y más importantes cambios giran en torno a cinco categorías, la propiedad privada colectiva, el uso de los recursos naturales, el derecho a la participación, el reconocimiento de la diversidad étnica y cultural y la función social y ecológica de la propiedad (Hinestroza, 2008).

Así, y como ejemplo más cercano a través de la experiencia en la salida de campo, aparece el PCN, o Proceso de Comunidades Negras como un movimiento de acción y resistencia local, que se enmarca en principios básicos como el derecho al ejercicio del ser y el derecho a una opción propia de futuro, y cuyo importante trabajo se encamina hacia la alianza de grupos Afrodescendientes, así como al análisis y acompañamiento en problemáticas de género, ambiente y territorio. Su lucha, por permanecer y habitar un espacio en la bahía de Buenaventura, es también una lucha de dignidad e identidad en la que los derechos étnicos y los intereses económicos encuentran múltiples puntos de conflicto y mantienen hoy una posición firme de oposición del PCN frente a los diferentes proyectos que pretenden intervenir su territorio y transgredir su identidad cultural, como por ejemplo el eventual desalojo del barrio San José para la construcción de un malecón turístico en la ciudad.

³² Artículo 55 transitorio. Dentro de los dos años siguientes a la entrada en vigencia de la presente constitución (1991), el Congreso expedirá, previo estudio por parte de una comisión especial que el gobierno creará para tal efecto, una ley que les reconozca a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva sobre las áreas que ha de demarcar la misma ley. (...) La misma ley establecerá mecanismos para la protección de la identidad cultural y los derechos de estas comunidades, y para el fomento de su desarrollo económico y social.

Al igual que el PCN, la Mesa de Desarrollo Territorial Afrocaucana, tiene antecedentes en procesos comunitarios que discutían el reconocimiento y el manejo de las propiedades colectivas y diversos aspectos del manejo del territorio. Fue constituida desde el año 2005 y procura el fortalecimiento de nuevos escenarios de diálogo respecto al tema de adquisición de tierras y el tratamiento de conflictos interétnicos e interculturales relacionados con las comunidades negras del norte, sur, centro y oriente del departamento del Cauca. Éstos son sólo algunos de los ejemplos relevantes y destacados en cuanto a los procesos organizativos llevados a cabo desde la comunidad de manera local, y que dejan ver cuán indispensables son las manifestaciones sociales pacíficas y organizadas en contextos como el nacional en aras de la consecución de equidad social y bienestar colectivo.

De otra parte, los procesos organizativos no son solo aquellos que se originan desde las comunidades, sino que también surgen como iniciativas y propuestas de implementación desde los niveles institucionales y con un fuerte impulso desde los procesos administrativos. Aquí, los Parques Nacionales Naturales de Colombia–PNN- aparecen como un importante ejemplo del encuentro de procesos organizativos institucionales y sociales, donde se busca tanto proteger y conservar el patrimonio natural, como negociar prioridades con la comunidad y establecer mecanismos de participación y diálogo de acuerdo al contexto específico de cada PNN.

El PNN de la Isla Gorgona es un área protegida de conservación estricta, en la que tanto el aprovechamiento de recursos, como la ocupación del espacio físico poseen particulares limitaciones y restricciones que han transformado la relación de los conocedores ancestrales del espacio con la isla. Como todo territorio insular o costero, gran parte de la economía y de las dinámicas socio culturales de sus habitantes tienen una estrecha relación con el mar y con los productos para su extracción, uso y aprovechamiento. El modelo del PNN aunque impide a los pescadores de la región desarrollar su actividad al interior del área protegida, ha generado procesos de diálogo y negociación con los pescadores, que pretenden lograr un equilibrio entre la conservación del área, las formas de vida y los conocimientos tradicionales de los pobladores del sector. Este ejercicio de gran relevancia se enmarca entre otros aspectos, en la comprensión de que “más allá de los medios de transporte o de su desempeño, la navegación y más aún la marinería son formas de interactuar con el entorno, de habitarlo. Su estudio implica comprender la forma en que se conciben y experimentan el espacio, el tiempo y el movimiento” (Giraldo, 2009).

Aunque conflictivo y lleno de obstáculos, este proceso que se lleva a cabo desde el año 2000, sigue en búsqueda de la consolidación del cumplimiento de los compromisos adquiridos y de los acuerdos pactados junto a la comunidad pesquera, que permitan tanto el monitoreo y seguimiento de las áreas protegidas, como una opción de sustento condicionada y responsable desde la comunidad pesquera tradicional.

Por otro lado, el Parque Nacional Natural Sanquianga gracias a sus particulares condiciones ambientales, geográficas y humanas, está concebido y es manejado bajo criterios diferenciados a los del PNN isla Gorgona. Para el caso de esta área protegida, cuya población ha habitado históricamente la región, se implementó un modelo institucional de “co-manejo” que se fortalece en el empoderamiento de la comunidad hacia su lugar de vida y que es la respuesta mancomunada hacia procesos organizativos serios y realizables desde lo local y lo institucional. Actividades del “mareño” como la pesca y la piangüería están profundamente arraigadas en esta cultura del pacífico, que mediante este modelo de co-manejo procura ser un ejemplo de sostenibilidad y conservación, donde la comunidad junto al PNN es guardiana del territorio y motor de cambio.

“El término mareño, equivalente de marino, es utilizado en el litoral del suroccidente para expresar un profundo sentido de mutua pertenencia y propiedad con el entorno local. Esta mutua pertenencia se gana con la experiencia cotidiana en las prácticas expertas de habitar en el mar, inmerso entre el colectivo de los especialistas en estas artes”. (Giraldo, 2009)

Para terminar, cabe resaltar que pese a las limitaciones temporales de la experiencia en campo y del recorrido, resulta evidente la presencia y la importancia de diversos procesos organizativos y movimientos sociales en esta región del Pacífico colombiano, que tal como se ha mostrado, surgen como respuesta y reacción (institucional o comunitaria) frente a las particulares condiciones étnicas, ambientales y económicas, ejes transversales dentro del actual análisis y comprensión del “pensamiento ambiental” en el país.

Conclusiones

La región del Pacífico Colombiano resulta una muestra exquisita de diversidad, belleza y abundancia, de paisajes, colores y formas particulares e irrepetibles que merecen y deben ser conservadas e incorporadas dentro de nuestro imaginario de nación. A través del recorrido realizado es evidente cómo junto a la abundancia y la belleza de la zona, caminan de la mano la escasez y las necesidades de sus pobladores, ejemplo indiscutible de las frecuentes relaciones e interacciones erradas que ha establecido el hombre con su entorno natural. Pese a un alto grado de conservación por parte de los ecosistemas marinos y costeros, se hace evidente que su transformación reciente a través de procesos de explotación y aprovechamiento de recursos, genera en la actualidad conflictos sociales, culturales, ambientales y económicos motivo de análisis y reflexión. Las problemáticas ambientales, relacionadas directamente con el modelo de desarrollo y con los modelos de aprovechamiento de recursos, nos dan una idea no solo de las falencias y problemas ecosistémicos, sino que también nos brindan elementos para entender a las comunidades que los habitan y las dinámicas de funcionamiento de dichas sociedades del Pacífico. Las problemáticas ambientales sólo serán superadas en la medida en que se consiga una transformación cultural

integral, que aunque puede nacer en las aulas y desde la investigación, debe ser puesta en marcha e implementada en el terreno y desde la cotidianidad, planteando así los presentes y futuros retos para la región, para sus pobladores, y para los investigadores ambientales que quieran involucrarse en el estudio del Pacífico Colombiano.

CONCLUSIONES GENERALES

Colombia es sin duda un país megadiverso y eso se corroboró durante la salida, en la que en casi 900 km de recorrido se pudieron observar más de 10 tipos diferentes de ecosistemas y variadas culturas asociadas a estos. Sin embargo, esta diversidad biológica y cultural que observamos es solo un remanente de lo que antes predominaba, antes que fueran objeto de una larga historia de transformaciones que ha pretendido dominar la naturaleza simplificando estos ecosistemas tropicales naturalmente complejos.

Desde los ecosistemas de alta montaña, incluyendo los glaciares, pasando por los pocos remanentes de bosque andino y subandino y por los bosques basales hasta los ambientes costeros y marinos, todos estos ambientes fueron inicialmente producto de circunstancias geológicas y climáticas que hacen de Colombia un país Andino, Pacífico, Caribe y Amazónico. Pero estos paisajes naturales se complementan con el paisaje cultural que aumenta la complejidad del sistema al introducir formas regionales de habitar y particulares relaciones naturaleza-sociedad.

Aunque este informe este dividido por capítulos, donde cada uno presenta un tipo de ecosistema o ecosistemas, no se debe perder la perspectiva de la complejidad y el sistema. Es decir, no existen límites sino que hay transiciones, los ecosistemas no están aislados unos de otros, sino que al contrario las relaciones que se dan entre estos es pieza clave en su diversidad y funcionalidad. Es así como no podemos entender la importancia del páramo sin analizar el papel que cumple el bosque altoandino y sin reconocer el significado que tienen para las comunidades que se han adaptado y adoptado estos ecosistemas como su territorio.

Cada uno de los ecosistemas presenta sus particularidades en cuanto a características bióticas como abióticas. Sin embargo, en todos es común su transformación como resultado de la adopción de modelos económicos principalmente extractivos, traídos de otras latitudes, que intentan controlar la complejidad tropical por medio de la homogenización de paisajes y culturas. Es así como observamos el reemplazo de los bosques andinos por monoespecíficas plantaciones forestales de pino o eucalipto o por el cultivo de especies como el café, o por extensas áreas de potreros utilizadas por “ganaderos de montaña”. Pero no solo en los ecosistemas de montaña ha pasado esto, también en tierras bajas donde se aprovecha la oferta hídrica natural de las planicies de inundación para el establecimiento de grandes zonas de cultivo, como en el Valle del Cauca o en la Orinoquia.

Y es que las consecuencias de estos reemplazos no consisten solo en un cambio de la fisonomía del paisaje, sino en efectos a escala de poblaciones y comunidades biológicas que se reflejan en la pérdida de la funcionalidad de los ecosistemas y en últimas del bienestar de las poblaciones humanas. Esto no es más que el resultado de una tendencia clara por combatir la diversidad biológica y

de las economías locales, por medio del cultivo o extracción de una sola cosa, llámese pino, café, caña de azúcar, petróleo, palma de aceite, arroz, etc.

Esta transformación puede darse por el influjo internacional de la economía como ha ocurrido con el café. Es el mercado internacional junto a las condiciones locales las que compelen los cambios desde los sistemas agroforestales hasta, en la época actual, las plantaciones uniformes sin sombrero que afectaron notablemente la biodiversidad antes conservada en el café que requería sombrero. Ahora tras las recurrentes caídas en los precios, el mercado internacional vuelve a moldear el territorio y las posibilidades de trabajo de miles de personas no son claras en los emergentes cultivos agroindustriales.

La explotación de los beneficios de la naturaleza se da de diferentes formas, por diferentes actores (no siempre los más poderosos) y de diferentes productos, dependiendo del lugar del país donde estemos y básicamente del ecosistema, porque no se puede desconocer la base ecosistémica o natural que tienen las actividades económicas. Es así como en la actualidad observamos en Bogotá la extracción de agua de ecosistemas altoandinos incluso de otras cuencas hidrográficas y casos extremos de sobreexplotación maderera del bosque seco tropical llevándolo casi a su desaparición.

Al parecer, según el modelo extractivista, la principal necesidad del país es satisfacer las necesidades del mercado que se distancian del beneficio colectivo cada vez más. La problemática de las comunidades negras frente al eventual desplazamiento en los palafitos de Buenaventura evidencia la invisibilidad del estado salvo para ejecutar obras de desarrollo (infraestructura portuaria) a pesar de estar ausente en el cumplimiento de sus fines esenciales.

En el marco de este modelo extractivo se evidencia la subordinación de la ley al poder, se legisla a favor de las empresas (sobre todo en el tema de licencias ambientales) y se falta a los principios consagrados en la constitución, como es el caso de los títulos mineros en zonas de páramo de propiedad de Anglo Gold Ashanti.

A pesar de estas problemáticas, existen esfuerzos de conservación como la declaración de áreas protegidas y planes de restauración ecológica, que en algunos casos no han sido más que actividades de reforestación. Sin embargo, estas no pueden ser la única solución y por supuesto no debe solo venir desde las instituciones sino desde las organizaciones sociales que cada vez son más y más visibles. Así, una alianza entre los conservacionistas y el ecologismo popular es fundamental para la conservación, en la que se fortalezcan los procesos que surgen desde los territorios y se tenga en cuenta el bienestar de las personas que allí habitan. Es decir, una conservación no solo dirigida a la naturaleza no humana sino también a la gente.

Han habido esfuerzos fallidos por integrar a las comunidades en la conservación como es el caso de la comunidad del PNN Sanquianga, donde a pesar del trabajo comunitario de cerca de 30 años, que contó con la concertación del plan de

manejo, el establecimiento de acuerdos y el rescate de saberes ancestrales; presenta dificultades en la satisfacción de necesidades de la comunidad (cuadernos para los niños, uniformes, entre otros) que deben ser adquiridos mediante la sobrepesca en el escenario de un mercado desbalanceado que paga mal a los pescadores y sacia la demanda de las ciudades a altos precios. Por lo tanto, el reto de la conservación se complejiza cuando se enfrenta a problemáticas de pobreza y contextos económicos que no dependen de los actores directamente implicados sino de externos y más poderosos.

Es necesario superar las visiones reduccionistas que solo ven a los ecosistemas como un objeto de investigación biológica o como un área geográfica donde habitan comunidades particulares. Sí es difícil solo desde lo ecológico o desde lo social entender una problemática, lo es mucho más integrar las dos, pero ese es el reto y lo único que permitirá entender y planear el país para tomar decisiones con verdaderos beneficios. Si no entendemos lo que pasa en las montañas no entenderemos completamente lo que pasa en tierras bajas, y aunque somos un país de regiones probablemente son más las problemáticas, necesidades y esfuerzos comunes lo que nos unen que las que cosas que nos diferencian.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Noticias UN. (19 de Julio de 2013). *Reserva de Yotoco, patrimonio natural del Valle del Cauca*. Obtenido de <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/reserva-de-yotoco-patrimonio-natural-del-valle-del-cauca>
- Aguilera, G. y Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. *Acta zoológica lilloana*, 56 (1-2), 15–30.
- Alcaldía de Chinchina. (12 de Abril de 2012). *Nuestro Municipio*. Obtenido de http://www.chinchina-caldas.gov.co/informacion_general.shtml
- Alcaldía de Guapi. Unidos por el cambio. Información general del municipio. Obtenido de http://www.guapi-cauca.gov.co/informacion_general.shtml
- Alcaldía de Yotoco. (2004). Esquema de Ordenamiento territorial.
- Alcaldía de Yotoco. (05 de Septiembre de 2013). *Nuestro Municipio*. Obtenido de http://yotoco-valle.gov.co/informacion_general.shtml#geografía
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f). *Humedales de Bogotá*. Obtenido de <http://www.bogota.gov.co/guia/interfaz/usuario/anexos/Humedales.doc>
- Alcorlo, P. (2012). Los humedales en España. Obtenido de <http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-aqua/aqua-ecosistemas/humedales?&imprimir=1>
- Aguilera, G. & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. *Acta zoológica lilloana*, 56 (1-2), 15–30.
- Alvarado, M.E., Abello, M, McRae, E., Baquero, J., McAllister D. (2004). Manual de cuidados para los arrecifes de coral del Gran Caribe. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Museo del Mar. 198 p.
- Andrade, G., Álvarez, J.A. (2000). Mariposas. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna*. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá
- Andrade, G., Mesa, C., Ramirez, A., & Remolina, F. (2008). *Estructura Ecológica Principal y Áreas Protegidas de Bogotá*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.
- Armbrecht, I. (2001). Diversidad de Artrópodos en los agroecosistemas cafeteros. San Salvador. Actas del Simposio Café y Biodiversidad.
- Armenteras, D., Gast, F. y Villareal, H. (2003). Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. *Biological Conservation* 113: 245–256.
- Ayala, C. M. 2010. Construcción participativa de un plan de interpretación y divulgación para la reserva forestal protectora de los ríos Escalerete y San Cipriano, Pacífico colombiano. (Tesis inédita de Maestría sobre Planificación, Gestión y Desarrollo Turístico Sostenible). Universidad Internacional De Andalucía, Huelva, España.
- Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). (2010). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p

- Bello, A; Moreno, P. y Campos, A. (2005). Efectos de diferentes usos pecuarios sobre el suelo y la vegetación en humedales transformados a pastizales. En: *Interciencia*, enero 2005, vol. 30-1. pp. 12-17.
- Biblioteca Departamental Jorge Garces Borrero y Pedro Antonio Vasquez. (1945) Fincas originales que fueron inundadas por el embalse de la represa Calima y 603584. OTRO: Biblioteca Departamental Jorge Garces Borrero, 1945. 10X7. Tomado el miércoles 19 de febrero de 2014]. Disponible en Biblioteca Digital. Universidad Icesi. <http://hdl.handle.net/10906/42674>
- Blanco, J.F., Ramírez, A., & Scatena, F.N. (2009). The streams of Gorgona Natural National Park within the global context: an introduction to the special issue. *Actualidades Biológicas*, 31(91), 105-110.
- Bonilla *et al.* (2010). Interacciones planta- animal: Ecología evolutiva y conservación. Doctorado en Ciencias - Biología - Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. (Documento interno)
- Bucheli, Marcelo (1991). La crisis del enclave bananero del Magdalena en los 60s. *Revista Historia Crítica* N°05, Enero-Julio (pp.107-124). Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Historia ISSN 1900-6152. Versión en línea, Obtenido de: <http://historiacritica.uniandes.edu.co/view.php/96/view.php>
- Bundestag German (1990). Protecting the tropical forests: A high-priority international task. Segundo informe de la Enquete Commission "Preventive Measures to protect the earth's atmosphere" del XI German Bundestag. Bonn
- Caballero-Rueda, L. M., Rodriguez, N. y Martin, C. (1997). Dinámica de elementos en epifitos de un bosque altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia* Vol. 19 (1-2): 311-322.
- Camero, E. (2002). Fauna del Suelo en Bosques y Cafetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 7 N° 2.
- Cante, F. (2012, 25 de marzo). Un fraude llamado "locomotora minera". *Razón Pública*. Obtenido de: <http://www.razonpublica.com/index.php/politica-y-gobierno-temas-27/2816-un-fraude-llamado-locomotora-minera.html>
- CAR. Consultoria S.A. (2012). Plan integral de ordenación y manejo de la cuenca del río Teusacá. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).
- CAR-Cundinamarca. (2006). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. Resumen ejecutivo. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).
- Cárdenas, M. A. (2006). Estimación de la deforestación por cultivos ilícitos en la zona de reserva forestal del río Magdalena. *Colombia Forestal*, 9(19), 136-154.
- Carrizosa, J. (1987). Desarrollo Sostenido en los Ecosistemas Cafeteros de Colombia. *Pensamiento Iberoamericano-Revista de Economía Política*, 139-154.
- Carrizosa, J. (2005) Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local: conceptos, metodologías y realidades. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Castellanos-Castro, C. & Bonilla, M. A. 2011. Grupos funcionales de plantas con potencial uso para la restauración en bordes de avance de un Bosque Altoandino. *Acta biol. Colomb.* Vol. 16(1): 153 – 174.**

- Castaño-Urbe, C. 2002. Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo en el contexto de los Andes tropicales: una aproximación a los efectos futuros por el calentamiento climático global (Global Climatic Tensor). En Jaramillo, C. A., Castaño, C., Arjona-H., F., Rodríguez, J. V. & Durán, C. L. (Eds.).
- Cavelier, J. (1998). Selvas y Bosques Montanos. En Chavez, M. E. & Arango, N. (Eds.). *Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia*. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Ceballos, G. (1995). Vertebrate diversity, ecology, and conservation in neotropical dry forest. En *Tropical deciduous Forest Ecosystem*. S. BULLOCK, E. MEDINA & H. A. Mooney (Eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. pp. 195-222
- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF). 2013. La roya del cafeto *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome. México. Pp 27
- Chaves, M. (2011) Análisis Multicriterio de la Sustentabilidad Ambiental de los Sistemas Productivos Agropecuarios Presentes en la Alta Montaña del Complejo Páramo de Guerrero. Tesis. Idea Unal.
- Chaves, C. (2012). Estructura y composición florística del bosque ribereño subandino de la subcuenca de Yumbillo, Yumbo (Valle del Cauca). UNAD. Palmira- Valle del Cauca.
- Cleef, A. M., Rangel, O. & Salamanca, S. (1983). Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados. En: van der Hammen, T., Ruíz-C., P. & Rangel, J. O. (Eds.). *Proyecto Ecoandes-Ecodinámico de la zona del transecto Parque Natural Nacional de los Nevados, en la Cordillera Central de Colombia* (150-173). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Editorial J. Cramer.
- Colombia Solidarity Campaign. (2011). Cajamarca: la búsqueda de El Dorado. (Documento técnico inédito). Obtenido de: <https://www.colombiasolidarity.org.uk/mining/552-la-colosa-la-busqueda-de-el-dorado-en-cajamarca-colombia>
- Colombia Solidarity Campaign y otros. "CSC".(2013). La Colosa. Una muerte anunciada. Informe alternativo acerca del proyecto de Minería de Oro de Anglogold Ashanti en Cajamarca, Tolima, Colombia.
- Condesan. (2010). Usos Sostenibles y Conservación del Ecosistema Páramo en los Andes: Los Páramos como Fuente de Agua: Mitos, Realidades, Retos y Acciones. Memorias de II Congreso Mundial de Páramos. Obtenido de http://condesan.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/II_conferencia_paramos.pdf
- Congreso Mundial de Páramos. Memorias. Tomo I (24-49). Obtenido de: <http://www.paramocolombia.info/Documentos/Primer%20Congreso%20Mundial%20de%20Paramos/TOMO%201.pdf>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (s.f.). *Plan integral de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Teusacá*. Obtenido de http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/sig_doc_2000%20sop%20C3%B3%20Geolog%20ADa%20geomorfolog%20ADa%20y%20suelos.pdf

- Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. (Noviembre de 1998). Guía para plantaciones forestales comerciales Caldas. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: CONIF.
- Corporación Regional del Tolima. (2009). Plan de Manejo de los Páramos del Departamento del Tolima. Obtenido de http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documento_s/estudios/estudio_del_estado_actual_de_los_paramos_en_el_epto.pdf
- Cortés-S., S. P. (2003). Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la Serranía de Chía (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 25(1): 119-137.
- Cuatrecasas, J. (1958). Observaciones geobotánicas en Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 10(40): 221-268.
- Cuatrecasas, J. (1989). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Pérez Arbelaez* Vol. 2(8): 155-292.
- CVC. (1994). Informe 90-7. Comparación de la cobertura de bosques y humedales entre 1957 y 1986 con delimitación de las comunidades naturales críticas del valle geográfico del Río Cauca. Cali. Documento interno
- CVC. (1996). La conservación del Bosque seco Tropical, un reto para la humanidad. Centro de datos para la conservación. documento interno
- Delgado, J. D. (Febrero de 2010). La Construcción Social del Paisaje de la Sabana de Bogotá 1880-1890. Bogotá, Cundinamarca, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín Censo General 2005. Perfil Guapi- Cauca. (2010). Obtenido de: http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/19318T7T000.PDF
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2011). Metodología de la Encuesta Agropecuaria Experimental en las Altitudes superiores a los 3.000 msnm. En el Altiplano Cundiboyacense.
- Díaz, J. & Ávila L. (2002). Sondeo del mercado mundial de añil (*Indigofera* spp). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Díaz-M. J. M. y Garzón-Ferreira J. (2006). En: Chaves, M.E. y Santamaría, M. (eds). 2006. Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos. Tomo 2, pg.24. Díaz, J.M., et al. 2000. Áreas Coralinas de Colombia. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 5. Santa Marta, 176 p.
- Djenderedjián, J. (2008). La agricultura pampeana en la primera mitad del Siglo XIX. Buenos Aires: Universidad de Belgrano y Siglo Veintiuno Editores.
- Escobar, E. (2001). Presentación de Yotoco "Reserva Natural" flora: Plantas vasculares. UNAL Sede Palmira.
- Escobar, R. (1980). La colonización Antioqueña de Caldas. *Revista Repertorio Histórico Academia Antioqueña de Historia*, 5-10.
- Espinosa, S., Delgado, M., Orobio, B., Mejía-Ladino, L. M., Gil-Agudelo, D. (2010). Estado de la población y valoración de algunas estrategias de conservación del recurso piangua *anadara tuberculosa* (sowerby) en sectores de Bazán y

- Nerete, costa pacífica nariñense de Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 39 (1) ISSN 0122-9761 Santa Marta. 161-176 p, Colombia.
- Etter, A. & Villa, L. A. (2000). Andean Forests and Farming Systems in part of the Eastern Cordillera (Colombia). *Mountain Research and Development* Vol. 20(3): 236–245.
- FAO (1993b). Forestry Policies of Selected Countries in Asia and the Pacific. Estudios FAO: Montes115. FAO, Roma
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FDCC). 2008. Línea de tiempo. Obtenido de <http://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Linea80.pdf>
- Franco, J. F., y Sandoval L. F. (2012). Diagnóstico de la caracterización fisicoquímica, bentónica y microbiológica en el primer tercio de la cuenca media del río Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada.
- Galvis, J., de la Espriella, R., & Cortés, R. (Diciembre de 2006). *Vulcanismo Cenozoico en la Sabana de Bogotá*. Obtenido de Revista Colombiana de Ciencias de la Tierra: http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_30/117/495%20a%20502.pdf
- García, C. (2010). Diagnóstico de las áreas marinas y costeras protegidas, y de las áreas de manejo en el Pacífico colombiano. Fundación MarViva, Colombia, 65 pp.
- Gentry, A. (1982). Neotropical Floristic Diversity: Phytogeographical Connections Between Central and South America, Pleistocene Climatic Fluctuations, or an Accident of the Andean Orogeny?. *Annals of the Missouri Botanical Garden* Vol. 69 (3): 557-593.
- Gentry, A. H. (1982). Patterns of Neotropical plants diversity. *Evolutionary Biology* 15 : 1-84
- Gentry, A. H. (1988). Changes in plants community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75 : 1-34
- Gentry, A.H. (1992). Bignoniaceae - Part II (Tribu Tecomae). *Flora Neotropica*, New York Botanical Garden. Monografía 25 (II). pp. 370
- Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En *Tropical deciduous Forest Ecosystem*. S. BULLOCK, E. MEDINA & H. A. MOONEY (Eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. pp. 116-194
- Giraldo, C. (2009). Ecos en el arrullo del mar: las artes de la marinería en el Pacífico colombiano y su mimesis en la música y el baile. Bogotá. Ediciones Uniandes.
- Gómez-Aguirre, A. M., Longo-Sánchez, M. C., & Blanco, J. F. (2009). Macroinvertebrate assemblages in Gorgona Island streams: spatial patterns during two contrasting hydrologic periods. *Actualidades Biológicas*, 31(91), 161-175.
- Gordon, N., T. McMahon, Finlayson, B., Gippel, G. & Nathan, R. (2004). *Stream hydrology: an introduction for ecologists*. Second edition. Editorial Willey. 423 p.
- Guevara, G., Reinoso, G., García, E., Franco, L., García, L., Yara, C., & Olaya, E. J. (2008). Aportes para el análisis de ecosistemas fluviales: una visión desde ambientes ribereños. *Tumbaga*, (3), 109-127.
- Guhl, A. (2008). *Café y cambio del paisaje en Colombia*. Medellín. Fondo Editorial Universidad EAFIT, Banco de la República.

- Guío, C., & Palacio, G. (2008). Bogotá el tortuoso y catastrófico (des)encuentro entre el río y la ciudad. *Historia Ambiental de Bogotá y a Sabana 1850-2005*. Leticia, Amazonas, Colombia: Nomos S.A.
- Gutiérrez-Z., A. (2008). Las interacciones ecológicas y estructura de una comunidad Altoandina de colibríes y flores en la Cordillera Oriental de Colombia. *Ornitología Colombiana* No.7: 17-42.
- Haffer, J. (1967). Zoogeographical notes on the "nonforest" lowland bird faunas of northwestern South America. *Hornero*, 10 : 315-333
- Henao, T. 2001. CENICAFE. Suelos del eje cafetero: caracterización de algunos suelos derivados de cenizas volcánicas de la zona cafetera central colombiana. <http://orton.catie.ac.cr/cgiin/wxis.exe/?IsisScript=CAFE.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=015645>
- Hernández-Camacho, J. & Sánchez, H. (1992). Biomas Terrestres de Colombia. En Halffter, G. (Comp.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I* (153-173). Acta Zoológica Mexicana, nueva serie. Volumen Especial. CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Instituto de Ecología. México.
- Herrera, S.C. (2012). A history of violence and exclusion: Afro-Colombians from slavery to displacement. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master or Arts in Liberal Studies Georgetown University. Washington, D.C.
- Hinestroza, L. (2008). Declaración de áreas protegidas en territorios colectivos de comunidades negras en Colombia. Bogotá. Universidad Externado de Colombia.
- IAvH, Instituto de Investigaciones científicas Alexander von Humboldt. (2013). Nueva cartografía de los Páramos de Colombia: Diversidad, territorio e historia. Bogotá.
- IDEAM. (s.f.). *Capítulo 7: Ecosistemas*. Obtenido de <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/000001/cap7.pdf>
- IDEAM. (S.f.) Los Glaciares Colombianos, Una Expresión del Cambio Climático Global. Bogotá. 19 pag. Obtenido de <http://www.glaciologia.cl/textos/IDEAM.pdf>
- IDEAM, CORMAGDALENA & ONF Andina. (2007). Nueva medición de la calidad del agua en los ríos Magdalena y Cauca.
- IDEAM (2011). Unidades Geomorfológicas del territorio colombiano. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2012). Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo. Bogotá, D.C. 344p. Obtenido de https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/022428/Glaciares_web.pdf
- Instituto Alexander Von Humboldt, IAVH(1995). Exploración ecológica a los Fragmentos de bosque seco en el Valle del Río Magdalena (Norte del Departamento del Tolima). Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. pág. 56
- Instituto Alexander Von Humboldt, IAVH(1997). Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. pág. 76

- Instituto Alexander Von Humboldt, IAVH (1998). El Bosque seco Tropical en Colombia. Programa de Inventario de la Biodiversidad Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (1998). Hacia la conservación de los humedales de Colombia: bases científicas y técnicas para una política nacional de humedales. Boletín No. 9. ISSN 0123-7896.
- Janzen, D.H, (1983). Seasonal changes in abundance of large nocturnal Cag-beetles (Scarabaeidae) in Costa Rica deciduous forest and adjacent horse pasture. *Oikos*, 41 : 274-283
- JBB-Jardín Botánico José Celestino Mutis. (1998). *Guía Ecológica Parque Natural Chicaque*. Año 1. No. 1. Jardín Botánico José Celestino Mutis, Programa Servicios para la Conservación *In-Situ*. Obtenido de: http://www.chicaque.com/files/9413/6683/6794/Guia_Ecologica.PDF.
- Junguito, Roberto (2010). Las finanzas públicas en el siglo XIX. En: Meisel Roca, Adolfo y Ramírez M^a Teresa (Ed.). Economía colombiana del siglo XIX. Bogotá D.C: Fondo de Cultura Económica y Banco de la República
- Kalmanovitz, Salomón (2005). La agricultura colombiana en el siglo XX. Bogotá D.C: Fondo de Cultura Económica
- Kattan, G. (2003). Bosques Andinos y Subandinos del departamento del Valle de Cauca, Colombia. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Santiago de Cali, Colombia.
- Kaufmann, R. & Hevert, F. (1973). El régimen fluviométrico del Río Magdalena y su importancia para la Ciénaga Grande de Santa Marta. *Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient*, 7,121- 137
- LeGrand, C. (1988). Colonización y protesta campesina en Colombia 1850-1950. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia
- LeGrand, C. (1994). *Colonización y violencia en Colombia: Perspectivas y debate*. En: Machado Cartagena, Absalón (Comp.). Minagricultura 80 años: El agro y la cuestión social. Colombia: Tercer Mundo Editores en coedición con Banco Ganadero, Caja Agraria y Vecol.
- León, O. & Vargas, O. 2009. Caracterización espacial y conocimiento social de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la vereda El Hato (Localidad de Usme). En Vargas, O., León, O. & Díaz-Espinoza, A. (Eds.). *Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas* (68-92). Grupo de Restauración Ecológica. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Convenio Interinstitucional Secretaría Distrital de Ambiente-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Gente Nueva Editorial.
- Lievano, A. (2010). La bioética y el uso de los ecosistemas acuáticos. En memorias del III Congreso Internacional de la red bioética Unesco para América Latina y el Caribe: Bioética en un continente de exclusión: de la reflexión a la acción. Bogotá, Colombia.
- Little, C. y J. A. Kitching. (1996). The biology of rocky shores. Oxford University Press, Nueva York, 240 p.
- Londoño, V. (2012). Rechazo a La Minería. El Espectador, Bogotá, 28 de Noviembre de 2012.

- Lotero-Echeverri, J. H., Dossman G., M. A., Castillo R., C. J., Giraldo R., M. E., Fernández C., G. G., Echeverri, G. E., Arias F., M. H., Montoya A., E. J., Barrero Pizarro, J. C., Cardona C., N., Ramírez, G. H., Tafur, A., O., Ramírez, J., J. C., Cardona, A., A., Medellín, A. & Galvis R., M. Y. (2004). *Plan Básico de Manejo 2006-2010. Parque Nacional Natural Los Nevados. Ajustado 2006.* (Documento Técnico Inédito). Obtenido de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/LosNevados.pdf>
- Malagón, D. (2010). Suelos de Colombia. Sociedad Geográfica de Colombia. En <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/05loss.pdf>.
- Márquez, G. (s. f.). Ecosistemas y sociedad en Colombia. (Documento borrador). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Márquez, G. (2001). *De la abundancia a la escasez*. Bogotá: Unibiblos.
- Márquez, G. 2004. Transformación de Ecosistemas y condiciones de vida en Colombia. (Tesis Inédita de Doctorado) Instituto de Ciencias Ambientales-ICAE. Universidad de los Andes. Venezuela.
- Márquez, G. (2011) Ecosistemas y sociedad en Colombia. Bogotá: Unibiblos.
- Mcculloch, R., Bentley, M., Purves, R., Hulton, N., Sugden, D. & Clapperton, C. M. (2000), Climatic inferences from glacial and palaeoecological evidence at the last glacial termination, southern South America. *Journal Of Quaternary Science*, University of Edinburgh and University of Aberdeen, Scotland.
- Mesa, D. (2009). Algunos atributos de los factores a favor y en contra en las técnicas y métodos utilizados para la estimación de caudales ambientales en Colombia. *Umbral Científico* (15), 81-93.
- Meza, A., Rubio, J., Díaz, L. y Walteros, J. (2012). Calidad de agua y composición de macroinvertebrados acuáticos en la subcuenca alta del río Chinchiná. *Caldasia*, 34(2), 443-456.
- Ministerio de Medio Ambiente – GEF – PNUD. (1998). Proyecto biopacífico. Informe general. Los sistemas Productivos tradicionales. Tomo IV. P110.
- Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 1999. *Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible*.
- Ministerio del Medio Ambiente; IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2000). *Zonificación ecológica de la región pacífica colombiana*. IGAC.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.(2006).Resolución Número 760 del 28 de abril 2006. Por la cual se establece un plan de manejo ambiental y se toman otras determinaciones.
- Mitsch W. y Gossenlink J. (2000). *Wetlands*. John Wiley & Sons. USA.
- Molano, A. (1994). Algunas consideraciones sobre colonización y violencia. En: Machado Cartagena, Absalón (Comp.). *Minagricultura 80 años: El agro y la cuestión social*. Colombia: Tercer Mundo Editores en coedición con Banco Ganadero, Caja Agraria y Vecol.
- Montenegro, A. L. y Vargas, O. (2008). Caracterización de bordes de bosque altoandino e implicaciones para la restauración ecológica en la Reserva Forestal de Cogua (Colombia). *Rev. Biol. Trop.* Vol. 56(3): 1543-1556.

- Mora, L., & de Lozano, N. B. (2001). *Contribuciones al estudio comparativo de la conductancia y de la transpiración foliar de especies de plantas del páramo*. Academia colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales.
- Mora-Osejo, L. E. (2002). La necesidad urgente de mantener el equilibrio dinámico del ciclo hídrico. En Jaramillo, C. A., Castaño, C., Arjona-H., F., Rodríguez, J. V. & Durán, C. L. (Eds.). *Congreso Mundial de Páramos. Memorias. Tomo I* (271-276). Obtenido de: <http://www.paramocolombia.info/Documentos/Primer%20Congreso%20Mundial%20de%20Paramos/TOMO%201.pdf>
- Morales, J. & Estévez, J. (2006). El páramo: ¿ ecosistema en vía de extinción?. *Revista Luna Azul* 22. Obtenido de http://bibliotecaverde.wikieco.org/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/fa7fadfeRevista22_4.pdf
- Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., Franco, C., Betancourth, J.C., Olaya, E., Posada, E. & Cárdenas L. (2007). Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.
- Muñoz, Y., A. Cadena, J.O. Rangel-Ch. (2000). Mamíferos. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Murphy, P.G. & A.E. LUGO(1986). Ecology of tropical dry forest. *Annals Review of Ecology and Systematics* 17: 67-68
- Naranjo, L., Andrade, G. & Ponce de León, E. (1999) Humedales Interiores de Colombia: Bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Santafé de Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente.
- Nieto L. E. (1975). El café en la sociedad colombiana. Bogotá D.C: Tiempo Presente Editores
- Noguera, P. (2004). El reencantamiento del mundo. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Ocampo, J. (2010). El sector externo de la economía colombiana en el siglo XIX. En: Meisel Roca, Adolfo y Ramírez M^a Teresa (Ed.). Economía colombiana del siglo XIX. Bogotá D.C: Fondo de Cultura Económica y Banco de la República
- Oforu-Asiedu(2010). El intercambio de experiencias y situación del conocimiento sobre la ordenación forestal sostenible de los bosques tropicales húmedo. Bosques Húmedos Tropicales
- Ojeda, D., Barbosa, C., Pinto, J., Cardona, M. C., Cuellar, M., Cruz, S., De La Torre, L. S., Castañeda, J., Barrera, C. R., González, Y. & Alarcón, J. C. Ecosistemas. (2001). En Leyva, P. (Ed.). *El medio ambiente en Colombia* (279-346). IDEAM-Ministerio del Medio Ambiente. República de Colombia.
- Oquist, P. (1978). Violencia, conflicto y política en Colombia. Bogotá: Instituto de Estudios Colombianos – IEC, Biblioteca Banco Popular. Divulgación Económica y Social
- Ortiz, L. & Reyes, M. (2009). Páramos en Colombia: un ecosistema vulnerable. Observatorio Grupo de estudios en economía política y medio ambiente, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá. Obtenido de http://www.usergioarboleda.edu.co/observatorio_economico/Observatorio%20Ambiental/paramos-colombia.pdf

- Osorio, J. (2008). Los cerros y la ciudad crisis ambiental y colapso de los ríos en Bogotá al final del siglo XIX. *Historia ambiental de Bogotá y la Sabana 1850-2005*. Leticia, Amazonas, Colombia: Nomos S.A. .
- Pachón G, Bohórquez A(1991). Ecología Básica del Bosque Municipal de Mariquita, Tolima. Fundación Segunda Expedición Botánica Funbotanica. Universidad Incca de Colombia. Editorial Guadalupe Ltda. Bogotá. 169p
- Palacios, M. (1983). El café en Colombia 1850-1970: una historia económica, social y política. Colegio de México
- Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN. Dirección Territorial Suroccidente. (2004). Plan de Manejo Parque Nacional Natural Gorgona. Plan básico de manejo 2005-2009 Parque Nacional Natural Gorgona. Cali.
- Pérez, G. J. (2007). Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura.
- PNGIBSE, MADS (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE. Bogotá D.C: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- PNUD (2011). *Colombia Rural. Razones para la esperanza*. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Bogotá D.C: INDH PNUD, Septiembre
- Parra, A. (2013). Explotación minera en la Cuenca del Río Dagua. Una mirada desde la Teoría del Actor-Red. Agua 2013 El riesgo en la gestión del agua. Cali, Colombia.
- Patiño, A. (1989). Reserva Natural laguna de Sonso, Buga (1978- 1988): de laguna a pantano en diez años. En: Colombia y el agua. Tres Aspectos. Serie Política y Medio Ambiente 3: 29-64, Fescol. Bogotá.
- Peñuela, M., & Valencia, J. (Noviembre de 2009). *La confrontación entre el crecimiento informal, planificación remedial y planificación proyectiva en las periferias urbanas de Bogotá: el Caso de Bosa*. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/arquidis/injaviu/cologuio/documents/4.13LaconfrontacionentrecrecimientoinformalPlanificacionremedialyPlanificacionproyectivaenla.pdf>
- Pérez, A. (2000). *La estructura Ecológica Principal de la Sabana de Bogotá*. Obtenido de Sociedad Geográfica de Colombia Academia de Ciencias Geográficas: http://www.sogeocol.edu.co/documentos/est_eco.pdf
- Pérez-Torres, J. & Ahumada-P., J. A. (2004). Murciélagos en bosques alto-andinos, fragmentados y continuos, en el sector occidental de la sabana de Bogotá (Colombia). *Universitas Scientiarum* Vol 9, 33-46.
- Proyecto “manejo del área protegida de la Laguna de Sonso, CVC-1993
- Pulido, A. (2011) La escandalosa adjudicación de títulos mineros en parques naturales. La Silla Vacía. 11 de agosto de 2011. Obtenido de URL: lasillavacia.com
- Pulido A. (2011) Estas son las empresas mineras en los páramos. La Silla Vacía. 13 de octubre de 2011. Obtenido de URL: lasillavacia.com
- Ramírez, C., Santacruz, S., Bocanegra, R. A., & Sandoval, M. C. (2010). Incidencia del embalse de Salvajina sobre el régimen de caudales del río Cauca en su valle alto. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 9(9), 89-99

- Rangel-Ch. J. O., Lowy, P. & Aguilar, M. (1997). *Colombia Diversidad Biótica II: tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. IDEAM. Bogotá, Colombia.
- Rangel-Ch. J.O. (Ed). (2000). *Colombia Diversidad Biótica III: la región de vida paramuna de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Redcre, red colombiana de restauración ecológica. (S.f.) Páramo. Obtenido de <http://www.redcre.com/pdf/ecosistemas/paramos.pdf>
- Reef Relief. (2004). Coral reef- Teacher's guide. Obtenido de www.reefrelief.org
- República de Colombia - Congreso de Colombia. Ley 2 de 1959. Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables. Bogotá, 1958.
- Restrepo, J. D. (2005). Los sedimentos del río Magdalena: Reflejo de la crisis ambiental. Fondo Editorial universidad EAFIT. Medellín. pp 266.
- Restrepo, C. & Naranjo, L. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de la avifauna acuática en el Valle del Cauca, Colombia. En: H. Alvarez, G. Kattan & C. Murcia (Eds.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. ICBP, USFWS & SVO, Cali.
- Rivero R. 2006. Conferencia: "Epidemiología de plantas". Universidad Nacional de Colombia. Comunicación personal.
- Roldán, G. & Ramírez, J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. Ruiz, M. (2008). Lineamientos para una Historia agro-ambiental de la Sabana de Bogotá (1850-1999) . *Historia Ambiental de Bogota y la Sabana 1850-2005*. Leticia, Amazonas, Colombia: Nomos S.A.
- Sánchez, É. (2013). Piedrunos dicen 'No' a megaminería, El Espectador, Bogotá, 28 de Julio de 2013.
- Sánchez, F.; Fazio, A. & López M^a. (2010). Conflictos de tierra, derechos de propiedad y surgimiento de la economía exportadora. En: Meisel Roca, Adolfo y Ramírez M^a Teresa (Ed.). Economía colombiana del siglo XIX. Bogotá D.C: Fondo de Cultura Económica y Banco de la República
- Sánchez-Paez, H. Ulloa-Delgado, G.A. y Tavera-Escobar, H.A. (2004). Manejo Integral de los Manglares por Comunidades Locales, Caribe de Colombia. Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal-CONIF y Organización Internacional de Maderas Tropicales-OIMT. Proyecto Manejo Sostenible y Restauración de los Manglares por Comunidades Locales del Caribe de Colombia. Bogotá, Colombia. 335p.
- Sanclémente, J. (2010). La colonización antioqueña, el emprendimiento y su aporte a la competitividad regional y nacional. Estudios Gerenciales. Vol. 26 No 114 (Enero, Marzo), 119-147
- Sarmiento, G. (1986). Ecological features of climate in high tropical mountains. En: Vuilleumier, F., M. Monasterio (eds.). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford University Press. American Museum of Natural History
- Sastoque, E. (2011). Tabaco, quina y añil en el siglo XIX: Bonanzas efímeras. Bogotá D.C: Colección: Orígenes de la banca y la industria en Colombia 1850-

- 1950; Credencial Historia. Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. Obtenido de:
www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/marzo2011/tabaco-quina-anil-siglo-xix
- Scott, D.A & M. Carbonell. (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbirdge, U.K .
- Scheffer, M. (1998). Ecology of shallow lakes. Champman & Hall. London UK.
- Short, A.D. & Hesp, P.A. (1982). Wave, beach and dune interactions in southeastern Australia. *Marine Geology* 48: 259–284.
- Sturm, H. (1994). Fauna. En: Mora-Osejo, L.E., H. Sturm (Eds.). Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino Cordillera Oriental de Colombia. Tomo I. Academia Colombiana de ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras No 6. Santafé de Bogotá, D.C
- Tabares, E. (2012). Voces, perspectivas y miradas del Pacífico. Popayán. Editorial Universidad del cauca.
- Tho, Y.P. (1991). Tropical Moist Forests, Facts and issues. En: Actas del Technical workshop to explore options for global forestry management. Bangkok. 24- 30 abril.
- Tobasura, I. (2006). La Laguna de Sonso-Valle del Cauca, Colombia: Más de tres décadas de lucha ambiental. Un caso de historia ambiental. *Gestión y Ambiente*, 9(2), 13-26.
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dirección Territorial Suroccidental. (2005). Plan de Manejo Parque Nacional Natural Sanquianga 2005-2009. Parque Nacional Natural Sanquianga. Cali,
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f). *La Sabana De Bogotá: Contexto General y Marco de Referencia*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1393/3/02CAPI01.pdf>
- UN Periódico. (Septiembre 8 de 2012). El 38% de las aves del Valle del Cauca están en Yotoco. Obtenido de: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/el-38-de-las-aves-del-valle-del-cauca-estan-en-yotoco.html>
- Urbina-Cardona, J. N., Nori, J., & Castro, F. (2011). Áreas vulnerables a la invasión actual y futura de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*: Ranidae) en Colombia: Estrategias propuestas para su manejo y control. *Biota Colombiana*, 12(2).
- van der Hammen, T. (2000). Aspectos de historia y ecología de la biodiversidad norandina y amazónica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* Vol. 24(91): 231-245.
- van der Hammen, T. (2002). Diagnóstico, historia, cambio global y conservación. Congreso Mundial de Páramos, Memorias. Paipa, Boyacá. En Jaramillo, C. A., Castaño, C., Arjona-H., F., Rodríguez, J. V. & Durán, C. L. (Eds.). *Congreso Mundial de Páramos. Memorias. Tomo I* (60-71). Obtenido de: <http://www.paramocolombia.info/Documentos/Primer%20Congreso%20Mundial%20de%20Paramos/TOMO%201.pdf>
- Varela, A., Barriga, P. & Ahumada, J. A. (2002). Comparación de factores abióticos relacionados con la descomposición de hojarasca entre fragmentos y no

- fragmentos de bosque altoandino nublado (Sabana de Bogotá, Colombia). *Ecotropicos* 15(2):185-193.
- Vásquez, F. (2001). La calidad del agua del río Bogotá, II foro sobre el agua, tercera navegación por el río Bogotá. Bogotá: Fundación Al Verde Vivo y DAMA
- Velasco-Linares, P. & Vargas, O. (2008). Problemática de los bosques altoandinos. En Vargas, O. (Ed.). *Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino el caso de la reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca* (41-57). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, Colciencias. Bogotá.
- Vidal, J. (2012). Investigación sobre estudios de impacto ambiental para proyectos de embalse de agua (Tesis inédita para optar al título de Ingeniera Civil). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Villalba, J.C. (2004). Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia. En: *En Los Manglares en el Mundo y en Colombia*
- Von Prah, H., Escobar, J.C. y Peña, E.J., (1990). Biogeografía de los corales hermatípicos del Pacífico colombiano. *Revista de Ciencias*, 2: pp. 5564.