

**APROXIMACIÓN PRELIMINAR A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE
NUBLADO ANDINO EN LA REGIÓN DEL GUAVIO EN EL MUNICIPIO DE GUASCA**

NICOLAS ANDRES ANAYA CRISTANCHO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero ambiental

**Manuel Rodríguez Susa
Tutor de Trabajo de Grado**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
INGENIERIA DE AMBIENTAL
BOGOTA
2014**

AGRADECIMIENTOS

Ofrezco mis agradecimientos a:

A Dios Todopoderoso, por guiar cada momento de mi vida y no dejarme desfallecer en ningún momento.

A mi familia, mi motor de cada día y a la que le debo todo lo que he logrado a lo largo de mi vida.

A la ingeniera Raquel Romero y al profesor e ingeniero Manuel Rodríguez Susa por guiarme y mostarme un campo de la ingeniería que realmente me apasiona.

A todos los docentes que fortalecieron mi proceso académico.

1. TABLA DE CONTENIDO

2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	6
4.	OBJETIVOS.....	7
4.1.1	2.1 Objetivo General.....	7
4.1.2	2.2 Objetivos Específicos.....	7
5.	METODOLOGÍA	8
6.	RESULTADOS.....	10
6.1	Hallazgos Primera Parte.....	10
6.1.1	Generalidades:.....	10
6.1.2	Servicios Ecosistémicos.....	12
6.1.3	Problemáticas.....	16
6.2	Hallazgos Segunda parte.....	17
6.2.1	Generalidades.....	18
6.2.2	Descripción	20
6.2.3	Cartografía Social	22
6.2.4	Servicios ecosistémicos.....	27
6.2.5	Problemáticas.....	31
7.	CONCLUSIONES	33
8.	Bibliografía.....	35

2. INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos han sido identificados y han empezado a ser estudiados desde finales de los años sesenta y principios de los años setenta, con un incremento importante en su investigación desde principios de los años noventa hasta la actualidad (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002). Cuando se nombran los servicios ecosistémicos se tiene que entender que este concepto tiene un enfoque antropocéntrico en el cual el humano actúa como un agente evaluador en el proceso de transformación de estructuras y procesos ecológicos en entidades de valor en diferentes campos, ya sean valores ecológicos, sociales, culturales, económicos, etc. (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002). Estos servicios ecosistémicos vienen de importantes estructuras y procesos naturales que involucran tanto actores bióticos como abióticos, estas estructuras y procesos toman lugar dentro de diferentes tipos de ecosistemas que funcionan en diferentes partes del mundo, bajo diferentes características y con diferentes relaciones e interacciones. A lo largo de los años y en desemejantes investigaciones se han venido identificando varios servicios como la regulación climática, tratamiento de aguas, polinización, recursos genéticos, servicios culturales, entre otros. (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002), los cuales juegan un papel muy importante en las actividades diarias que realiza el ser humano, y en el funcionamiento ecológico de los propios ecosistemas. Por lo anterior, el hecho de identificar dichos servicios y algunas de sus relaciones con el medio natural y el ser humano es de vital importancia. Por ejemplo acá en Colombia se realizó un estudio que buscaba dar valoración económica a tres de los beneficios que dejaba el sistema de Parques Naturales Nacionales de Colombia, los cuales son la conservación del recurso hídrico, el eco turismo y el secuestro de carbono (Carriazo, Ibáñez, & García , 2003), en donde se encontró que los beneficios mensuales por consumo de agua potable ascienden a treinta y dos mil millones de pesos (Carriazo, Ibáñez, & García , 2003). El ejemplo anterior muestra un beneficio en cifras económicas, con lo cual se pueden determinar los beneficios como algo tangible y medible. Desde esta misma perspectiva la definición de servicios ecosistémicos está relacionada con las funciones de los ecosistemas utilizadas por las personas y comunidades para su beneficio y que no se agotan, gastan o transforman en el proceso de utilización del

consumidor (Urciaga & Lauterio, 2014), es decir, que son utilizadas por el hombre bajo condiciones adecuadas y formas sostenibles.

Como se nombró, los servicios vienen del medio natural y sus interacciones. El ecosistema Bosque nublado es un ecosistema presente en Colombia y en algunas otras regiones del mundo, en este medio natural se producen varios servicios que no solo benefician a las comunidades que viven a su alrededor si no a millones de personas que se encuentran en centros urbanos o rurales muy lejos de estos, por ello es importante identificar algunos de los servicios que tienen lugar en el ecosistema bosque nublado y su relación con las comunidades aledañas, es decir, que están en contacto directo con este. En el presente trabajo se identificaron los servicios ecosistémicos del bosque nublado andino, en la región del Guavio, municipio de Guasca, lugar que es muy importante porque allí nace la mayoría del recurso hídrico que se consume no solo en la región si no en el centro urbano más importante de Colombia, el cual es Bogotá D.C.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los servicios ecosistémicos presentes en el ecosistema bosque nublado (en la región del Guavio, en el municipio de Guasca) y cómo son las relaciones de la comunidad aledaña con estos?

4. OBJETIVOS

4.1.1 2.1 Objetivo General

Caracterizar y entender los principales servicios ecosistémicos en el ecosistema bosque nublado en la región del Guavio, en el municipio de Guasca.

4.1.2 2.2 Objetivos Específicos

- Entender las principales relaciones y características que se presentan dentro del ecosistema.
- Entender la interacción de los elementos del ecosistema y describir los servicios ecosistémicos de los que se beneficia el ser humano, bien sean comunidades que tengan contacto directo con el área de estudio y personas que tengan un contacto o interacción indirecta.
- Conocer y describir ciertas características del ecosistema y sus servicios ecosistémicos en relación con ecosistemas y medios naturales aledaños

5. METODOLOGÍA

Para poder identificar los servicios ecosistémicos y la relación que tienen las comunidades con el ecosistema bosque nublado también conocido como bosque alto andino en la región de estudio, fue necesario dividir la metodología del trabajo en dos partes. La primera parte se enfocó en encontrar y explicar las características generales del ecosistema junto con algunos de los principales servicios que este brinda; la segunda en establecer la relación que tienen las comunidades que conviven diariamente con el bosque en el municipio de Guasca, para así determinar ciertas características del ecosistema, relaciones y servicios que los habitantes del área de estudio derivan de él.

En la primera etapa se realizó una búsqueda bibliográfica sobre las características principales del bosque nublado, así como algunos de los servicios ecosistémicos que este brinda.

En el desarrollo de la segunda parte fue necesaria la realización de actividades de campo, se realizaron en total tres salidas a la región del Guavio, exactamente a los municipios de Guasca y Guatavita. La primera salida fue al páramo Martus (Guatavita), un lugar en donde los ecosistemas de páramo y bosque nublado (bosque alto andino) están presentes; la segunda salida fue a la reserva Bosque Guajira ubicada en la vereda la Concepción (Guasca), en donde se encuentra el ecosistema bosque nublado (bosque alto andino); por último se realizó una salida de tres días al municipio de Guasca, en donde se visitaron varios lugares de interés como el mercado orgánico de Guasca, la Reserva Forestal el Encenillo, veredas Trinidad y La Floresta y el Colegio el Carmen. En las dos primeras salidas estuvo presente un guía local y oriundo del municipio de Guasca llamado Adhín Muñoz, quien habló acerca de varias de las características del ecosistema así, como algunos de los servicios que este brinda y algunas de las problemáticas que se presentan en la región. Para la tercera salida se realizó una búsqueda de información relevante de la región como algunas de las características del municipio, sus aspectos demográficos, condiciones climáticas, amenazas, coberturas, biodiversidad, conservación de ecosistemas, entre otros.

También se realizó la búsqueda de organizaciones sociales relevantes, en donde se encontró la organización SUASIE, de la cual se recibió apoyo para planear y ejecutar de forma adecuada las actividades de observación participativa y cartografía social que buscaban poder generar un diagnóstico de la relación que tienen las comunidades con el ecosistema.

La observación participativa consistió en acompañar a una familia de campesinos en todas sus actividades diarias como sembrar, cocinar, lavar, actividades de entretenimiento, entre otras, para así poder mirar las relaciones que puede llegar a tener una familia de la comunidad campesina de Guasca con el ecosistema y como ésta se beneficia del mismo. La familia con la cual se llevó a cabo esta actividad fue la familia Sánchez, conformada por el hombre cabeza de hogar Juan Martín Sánchez y su esposa Clementina Sánchez.

La actividad de cartografía social se realizó a tres grupos diferentes de la misma comunidad, la diferencia entre los tres grupos eran los rangos de edad, el primer grupo estaba conformado por personas de edad media adulta pertenecientes a la junta de acción comunal de la vereda Trinidad, el segundo grupo eran jóvenes de 16 y 17 años de décimo grado del Colegio El Carmen y por último el grupo de niños de 10 y 11 años de grado cuarto y quinto de la misma institución educativa. Las actividades consistían en que cada grupo tenía que hacer un mapa del municipio, en donde plasmaran todos los lugares que ellos consideraban importantes, seguido a esto se les pedía a los grupos que explicaran por qué habían dibujado el municipio de esa forma y qué representaba su dibujo. Con la anterior actividad se buscaba ver de qué forma estaba representado el ecosistema para cada grupo, cómo lo veían y qué tan importante era para cada uno. Los resultados variaron de acuerdo a los grupos de edades, lo cual ayudó a que se pudiera realizar un buen análisis de esta actividad.

Finalmente se presenta la información recolectada por ambos métodos para así poder realizar un análisis más amplio y completo con respecto a los servicios que genera el ecosistema dentro de la región y también la relación que tienen las comunidades con dicho ecosistema.

6. RESULTADOS

Partiendo de la división de la metodología, en primer lugar se expondrán los hallazgos encontrados en la primera parte del desarrollo del trabajo y seguida a esta se expondrán los hallazgos de la segunda parte.

6.1 Hallazgos Primera Parte

6.1.1 Generalidades:

Cuando se habla del ecosistema bosque nublado o bosque de niebla se habla de ciertas características que juntas forman este especial ecosistema. Para empezar cabe resaltar que este ecosistema se puede dar en un rango amplio de altitud, dicho rango va desde los 1000 – 1400 m.s.n.m a los 3600 – 4000 m.s.n.m (Morales & Armenteras, 2013), donde el considerado como bosque alto andino va aproximadamente desde los 2800 m.s.n.m. a los 3200 m.s.n.m.; este último es el tipo de bosque que se presenta en la región del Guavio y en el municipio de Guasca, donde en altitudes mayores es posible ver fragmentos del bosque que se mezclan con fragmentos de vegetación propia de páramo. Lo que realmente define a los bosques nublados es la cantidad de niebla que pasa gran parte del tiempo por su vegetación (Morales & Armenteras, 2013), este fenómeno se da principalmente por que las corrientes de aire que vienen de alturas más bajas están un poco más calientes y debido a la altura y a su desplazamiento vertical estas se van enfriando produciendo niebla, debido a la (Cámara de Comercio de Bogotá, 2011) gran cantidad de humedad que estos aires traen consigo (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007).

El bosque nublado no es un ecosistema propio de Colombia, también se puede encontrar en otros países del continente americano así como en países del continente africano y del continente asiático (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007), de hecho el continente que mayor área de bosque nublado tiene es el Asiático con 227.582 km², seguido por el continente Americano con una extensión total de 96.394 km² y en último lugar se encuentra África con una extensión de 57.190 km² (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). Cabe resaltar

que varios autores difieren en el área total que abarca este ecosistema alrededor del mundo, una de las razones es que el rango altitudinal es variable y algunos autores toman un rango más amplio que otros, lo cual genera que se tengan discrepancias con el área total del bosque, por ejemplo algunos autores nombran que la extensión en área total de este ecosistema es de 2.21 millones de km² (Mulligan & Burke, 2005) y otros dicen que el área total es de 221.000 km² (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010), como se puede ver en los dos casos se dan cifras diferentes, lo cual genera que el estudio a dicho ecosistema se haga un poco más complejo.

El bosque nublado es un ecosistema muy especial y está en la mira de muchas personas en el mundo, puesto que abarca un gran número de especies de flora y fauna, que en algunos casos son endémicas (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), sus árboles pueden llegar a medir en promedio de 15m a 20m, en donde los boques que se encuentren a mayor altitud sobre el nivel del mar tenderán a presentar arboles con mayor altura (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). La riqueza en biodiversidad del bosque se expresa también en su gran cantidad de especies de aves, anfibios e invertebrados (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007), además de un número interesante de mamíferos.

Sabiendo entonces que el bosque nublado es el hábitat de un gran número de especies vegetales y animales, se podría llegar a pensar que ésta es la característica que más llama la atención del hombre, pero no, la característica de estos bosques que centra la atención de la humanidad en ellos es su relación tan estrecha que presenta con el recurso hídrico. Este ecosistema provee agua de buena calidad al ser humano que es indispensable para ciertas actividades como la irrigación, la generación de energía y el consumo humano, entre otras (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010), además tiene una alta importancia para suplir y proveer diferentes fuentes hídricas (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004).

¿Pero por qué es tan importante este ecosistema subvalorado en muchas partes del mundo para el recurso hídrico?; la respuesta es que debido a varias de sus características este ecosistema puede retener, almacenar y proveer agua a diferentes comunidades que estén establecidas cerca de él. Una de estas características es la precipitación que se da sobre

dicho ecosistema, la cual varía en un rango desde 500 mm/año hasta 6000 mm/año (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), sumado a esto, en el bosque de niebla se presenta un fenómeno que lo hace tan especial: la precipitación horizontal, este fenómeno se da cuando la niebla es interceptada por superficies florales y leñosas generando que el agua proveniente de la neblina caiga al suelo del bosque mientras la nube sigue atravesando la vegetación (Holder, 2003). En este ecosistema la entrada de agua no es solo por precipitación normal si no por precipitación horizontal también, lo cual genera que gran cantidad de agua sea interceptada, retenida y finalmente suministrada.

La lluvia horizontal sucede debido a la acción que tienen los helechos, musgos, brómelias y orquídeas que crecen en las rocas y en los tallos de los árboles (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), estas plantas conocidas como epífitas capturan el agua de la neblina y además son micro hábitats para diferentes invertebrados y anfibios (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). Las plantas epífitas son aquellas que crecen sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte pero no lo parasitan (Holder, 2003), estas plantas son de vital importancia para el bosque a pesar de representar solo el 2% de la biomasa total del bosque (Caballero-Rueda, Rodríguez, & Martín, 1997) y tienen varias funciones aparte de la ya descrita anteriormente, por ejemplo interceptan materia orgánica, dispersan la luz solar evitando daños superficiales por radiación (Caballero-Rueda, Rodríguez, & Martín, 1997), es la entrada de la mitad del total de nitratos, metales y otros nutrientes al bosque debido al agua que interceptan (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004) y almacena y regula la concentración de metales pesados como (Fe, Cu, Mn, etc.) (Caballero-Rueda, Rodríguez, & Martín, 1997).

6.1.2 Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos que se obtienen del bosque nublado son amplios y satisfacen varias necesidades del hombre y del medio natural. Siguiendo la línea abordada anteriormente se empezará por nombrar el servicio más importante que provee este ecosistema, el cual es el agua.

El bosque nublado juega un papel importante dentro del ciclo hidrológico puesto que actúa como agente regulador manteniendo fuentes de agua (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007), también regula los caudales de los ríos ayudando a controlar y mantener los flujos de agua durante tiempos secos (Tobón, 2009), la razón de esto es que sus suelos son derivados de cenizas volcánicas por lo cual tienen un alto contenido de materia orgánica y una alta tasa de infiltración, esto hace que se recarguen los acuíferos manteniendo y regulando los caudales de los ríos en tiempo seco (Tobón, 2009). Además y como se dijo las entradas de agua por precipitación normal y precipitación horizontal son muy importantes, de hecho en la precipitación neta se tiene que tener en cuenta la interceptación de precipitación horizontal (Tobón, 2009) para saber exactamente qué cantidad de agua es retenida por el ecosistema.

Los fenómenos hidrológicos que se dan dentro del ecosistema dependen en gran medida de la acción de las plantas epífitas, las cuales pueden almacenar más agua que su peso seco (Hoelscher, Koehler, van Dijk, & Bruijnzeel, 2004), el volumen de agua que estas pueden retener va desde 1.3 mm hasta 5 mm y se dice que pueden haber 44 t/ha de plantas epífitas en los bosques nublados de Colombia (Hoelscher, Koehler, van Dijk, & Bruijnzeel, 2004). La acción conjunta de las plantas epífitas la cual genera la precipitación horizontal puede llegar a aportar bajo condiciones húmedas entre el 15% - 20% de la precipitación neta y bajo condiciones secas puede llegar a aportar hasta el 50 % – 60 % según (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), cabe resaltar que dichos porcentajes aumentan de acuerdo a se vaya aumentando la altitud sobre el nivel del mar y se esté en condiciones más secas, los valores pueden llegar a estar en el rango entre 700 mm/año - 1000 mm/año (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). Otros autores dicen que el porcentaje que aporta la lluvia horizontal a la precipitación neta va desde 5% en áreas húmedas y alcanza valores hasta del 75% en zonas secas (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010), el rango es un poco más amplio, pero igual ambos autores coinciden en gran parte del rango, además se dice que la cantidad de agua almacenada por hectárea en epífitas va desde 3000 L/ha hasta 50000 L/ha (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). El fenómeno de precipitación horizontal se ve complementado y ayudado por la presencia de neblina, la cual reduce la radiación solar, causando que se de un aumento en la humedad relativa y se disminuya la evapotranspiración (Tobón, 2009),

además se da una disminución en la tasa de evaporación (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010), lo que genera menores pérdidas de agua y mayor cantidad en el aire que las epifitas pueden interceptar.

El recurso hídrico que proviene de los bosques sirve para producción agrícola (agua para riego), pecuaria, industrial, generación de energía, consumo humano, recreación, etc. (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007). Por ejemplo el 67% de la energía eléctrica en Colombia viene de hidroeléctricas (Sáenz, Mulligan, Arjona, & Gutiérrez, 2014), el bosque nublado presente en el parque nacional la Tigra en Honduras provee el 40% del agua de consumo para 850000 personas (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), el 31% de las cuencas hidrográficas de las presas en Colombia son suministradas por bosques nublados, además estos bosques capturan alrededor del 30% de la lluvia en el trópico (Sáenz & Mulligan, 2013).

Estos ejemplos demuestran solo un poco la importancia de los bosques nublados para el recurso hídrico y los servicios que se derivan de éste. Además se estima que tras la restauración de bosque en Colombia la entrada de agua a las represas aumentará en un 5.9%, en un 4.9% la generación de energía por medio de hidroeléctricas y las ganancias en 1.3 millones de dólares al año (Sáenz, Mulligan, Arjona, & Gutiérrez, 2014).

Por todo lo mencionado, el bosque nublado es muy importante para el recurso hídrico no solo en Colombia si no en el resto de lugares del mundo donde este ecosistema tiene lugar. La calidad del agua que viene de este medio natural es muy buena e importante y la razón de esto es que el bosque ayuda a disminuir el número de deslizamientos superficiales y por ende previene la erosión de la superficie lo cual mantiene una buena calidad del agua (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010), además las plantas epifitas actúan como filtro cuando retienen el agua.

Dejando a un lado el recurso hídrico y varios de los servicios que se obtienen gracias a su relación con el bosque nublado, se procederá a nombrar los otros servicios que se pueden obtener de este ecosistema. Por ejemplo la biodiversidad del bosque es muy alta y presenta

un gran número de especies que en algunos casos son endémicas. En el caso colombiano se cuentan con 130 especies de aves endémicas, 326 especies de anfibios y alrededor del 6.3% de especies de mamíferos endémicos (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007). Además en Colombia hay 21 especies de árboles endémicos, en Perú el 32% de 272 especies de mamíferos, aves y sapos son endémicos, esto sucede incluso en un área bastante limitada en comparación al área continental puesto que los bosques nublados ocupan solo el 32% del área continental pero son el hábitat del 63% de mamíferos endémicos (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004).

Intrínsecamente la biodiversidad del bosque refleja varios servicios que este provee como lo son el albergue de especies entre ellas las endémicas, mantenimiento y regeneración del hábitat, provisión de plantas medicinales (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), plantas ornamentales, materia prima para artesanías, polinización o usos maderables (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007), también están presentes servicios como el secuestro y la fijación de carbono (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004) y la regulación y participación en los ciclos naturales de los nutrientes como el nitrógeno y fósforo (Caballero-Rueda, Rodríguez, & Martín, 1997).

Debido a la variedad de servicios ecosistémicos que brinda el bosque nublado, en varias regiones del mundo se ha empezado a implementar una estrategia para que se de su conservación de una forma más efectiva, dicha estrategia consiste en realizar pagos por servicios ecosistémicos, los cuales consisten en que se paga por los servicios que da el bosque para que este sea conservado y se mantenga en buenas condiciones (Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010). Esta estrategia también toma el nombre de pagos por servicios de cuenca y también busca la protección, mejora y uso sostenible de los recursos provenientes del bosque (Sáenz & Mulligan, 2013). Algunos ejemplos del uso de este método tienen lugar en América latina como por ejemplo en Costa Rica, en donde los bosques son protegidos mediante pagos ambientales, en México se les da protección mediante pago por servicios ambientales hidrológicos y en Colombia se transfiere el 6% de las utilidades generadas por electricidad a corporaciones medio ambientales para el buen

manejo y administración de las cuencas en las que se tiene bosque nublado (Sáenz, Mulligan, Arjona, & Gutiérrez, 2014).

6.1.3 Problemáticas

El bosque nublado es un ecosistema que debido a varias de sus características puede llegar a ser muy sensible y por ende varias circunstancias pueden llegar a afectarlo de manera negativa. A lo largo del mundo las amenazas más fuertes que atacan a diario los bosques de niebla son los incendios, la minería, la transformación de tierras de pastoreo, la caza, especies invasoras, es decir, especies no nativas presentes en el bosque, transformación a tierras de agricultura y el cambio climático (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004).

La transformación a tierras de agricultura es una de las amenazas mas fuertes a las que se enfrenta el bosque en México (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007); este fenómeno ha sido reportado en el 90% de los países de América y Asia y en el 57% de países de África que tienen bosque nublado (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). Sumado a esto aparece la deforestación, la cual genera un cambio en los regímenes hidrológicos del bosque, causando que se pierda cantidad, calidad y ritmo de la provisión de agua (Sáenz & Mulligan, 2013), muchas veces esta deforestación sirve para establecer cultivos de droga en algunos países de Suramérica como Bolivia, Colombia y Venezuela (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004).

La fragmentación es otra de las amenazas a las que se tiene que enfrentar el ecosistema, este fenómeno surge muchas veces de la acción conjunta de varias de las problemáticas mencionadas anteriormente que llevan a que el bosque vaya reduciendo su área y se vaya fragmentando poco a poco hasta llegar a su desaparición, por ejemplo en un estudio realizado en los andes orientales de Colombia en un área de estudio de 10.320.000 ha se encontró que el bosque andino es el ecosistema más fragmentado con un total de 118 fragmentos, el estudio también incluía ecosistemas como páramo, bosque seco y humedales (Armenteras, Gast, & Villareal, 2002).

A pesar de que varios de estos problemas afectan de muchas formas negativas al bosque nublado, el que más efectos negativos trae y al que éste es más sensible, es al cambio climático (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007). Las consecuencias del cambio climático sobre el ecosistema son varias, por ejemplo se dan cambios importantes en la temperatura y en los regímenes de lluvia debido al aumento de dióxido de carbono en la atmósfera (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), además se da un cambio importante en la formación de nubes y en el régimen de inmersión de estas dentro del bosque, lo cual genera que la humedad relativa decrezca haciendo que el contenido de dióxido de carbono se doble en la atmósfera (Foster, 2001) causando que se altere la temperatura, los regímenes de lluvia y además se reduzca la captura de agua por vegetación (precipitación horizontal) (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004). Cabe resaltar que los efectos son más notorios a mayor altura (Foster, 2001) y que las epífitas son muy sensibles a cambios de humedad (Bubb, May, Miles, & Sayer, 2004), lo cual genera que se pierda vegetación de este tipo, se afecte la precipitación horizontal, todo el régimen hidrológico del ecosistema y por ende todas sus otras características como biodiversidad y suelos, los cuales cuando se ven degradados cambian su régimen de filtración del agua afectando directamente la recarga de acuíferos aguas subterráneas (Sáenz & Mulligan, 2013) y la regulación de caudales de los ríos.

6.2 Hallazgos Segunda parte

Como se explicó en la metodología la segunda parte está conformada por actividades realizadas en campo que buscaron poder hallar características del ecosistema bosque nublado (bosque alto andino) como su relación con la población aledaña, las problemáticas que presenta, los servicios que ofrece y la conciencia que se tiene sobre el en el municipio de Guasca. Para empezar se darán algunas generalidades del ecosistema en Colombia, en la región de estudio y se nombrarán algunas otras características relevantes de la zona de estudio.

6.2.1 Generalidades

Colombia es uno de los países de la región y del mundo que tiene el privilegio de tener el ecosistema bosque nublado; se estima que su área total es de 49515 km² (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007) y se sabe que está presente en las 3 cordilleras de los andes colombianos (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007). A pesar de que hay una importante extensión de área en el país en comparación con el área total de este ecosistema en el mundo, su extensión se ha visto reducida considerablemente por diferentes problemáticas que ya fueron expuestas, se dice que alrededor del 55% de los bosques pre coloniales ya han desaparecido (Sáenz, Mulligan, Arjona, & Gutiérrez, 2014). El bosque nublado en el país cafetero se da entre los 1500 y los 3800 m.s.n.m y está presente en 27 de la 52 áreas de parques nacionales naturales de Colombia (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007), tiene un valor importante dentro de varias actividades que tienen lugar dentro del país y su participación y aporte al recurso hídrico es fundamental, alrededor del 48% de las entradas de agua al bosque se dan por precipitación horizontal en los bosques nublados de Colombia (Holder, 2003), fenómeno el cual sumado a la precipitación normal que se da sobre el área de los bosques se convierten en elementos fundamentales para la existencia y funcionamiento de varios centros urbanos del país suramericano.

Una de las características más importantes y representativas del ecosistema dentro de Colombia es la biodiversidad que este alberga, en él se encuentran 1657 especies de flora entre las cuales se destacan la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*), el nogal (*Juglans regia*), el marupito montaño (*Couepia platycalyx*) y el amarraboyo (*Mariania nobillis triana*), los cuales se encuentran en peligro crítico de amenaza. El bosque también es el hogar del 50% de musgos presentes en el país, alberga 77 especies diferentes de mamíferos de los cuales el 67% son endémicos, de estos se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), la comadreja colombiana (*Mustela felipei*), el venado sabanero (*Odocoileus virginiauns*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), los cuales están en alguna categoría de amenaza (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007). Así mismo, es el hogar de alrededor de 300 especies diferentes de anfibios y de alrededor de 400 especies de aves de las cuales 130 son endémicas como el águila crestada (*Morphus guianensis*) y el loro orejiamarillo

(*Ognorhynchus icterotis*) (Armenteras, Cadena, & Moreno, 2007; Bruijnzeel, Mulligan, & Scatena, 2010).

El área donde se realizó el estudio está ubicada en la región del Guavio, la cual se localiza en el departamento de Cundinamarca, y está conformada por 8 municipios diferentes: La Calera, Gachalá, Gachetá, Gama, Guasca, Guatavita, Junín y Ubalá. Tiene una población total de 79.621 habitantes, donde el 86.1% habita en zonas rurales y el 14.9% en zonas urbanas, en la región predominan las tierras de pastos en donde el 32.8% son pastos manejados, el 21.3% es bosque, el 12.7% es rastrojo, el 8.95% es vegetación de páramo y el 1.5% son cultivos de papa (Cámara de Comercio de Bogotá, 2011). La región cuenta con 22 predios en condición de reservas forestales (Cámara de Comercio de Bogotá, 2011), las cuales buscan proteger la flora y fauna mediante acciones preventivas y programas de conservación.

Dentro del aspecto productivo, se destacan los cultivos de papa, las empresas floricultoras y horticultoras, granjas avícolas, porcicultura y la ganadería (Corpoguavio, 2012), éstas actividades están muy ligadas al hecho de que la mayoría de la población está asentada en la zona rural.

La precipitación fue de 800.1mm promedio multianual anual entre los años 1974 y 2009, también se destaca el gran desarrollo de nubes debido al efecto orográfico (Corpoguavio, 2012), nubes que terminan pasando por los bosques nublados contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de este ecosistema en la región. Dentro de los ecosistemas de la región bosque alto andino y páramo hay una biodiversidad muy importante y variada, representada en 1345 especies, 341 géneros, 241 familias, entre la cuales hay; 441 especies de aves, 37 especies de anfibios, 14 especies de reptiles, 13 especies de peces, 3 de artrópodos acuáticos y 6 especies de felinos (Corpoguavio, 2012) como el puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus tigrinis*), margay (*Leopardus wiedii*) y yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) (Corpoguavio, 2012).

Algunas de las amenazas más fuertes para el medio natural son la deforestación, la minería ilegal, las quemadas e incendios, el cambio climático, la fragmentación, los movimientos en masa y la susceptibilidad a inundaciones, como se puede ver varias de estas amenazas ya fueron nombradas en la primera parte en donde se resaltaban las amenazas más fuertes a las que se tiene que enfrentar el bosque nublado alrededor del mundo.

El municipio en donde se llevaron a cabo las actividades de campo es Guasca, este municipio cuenta con 13.100 habitantes (Alcaldía de Guasca, 2014), cuenta con un área total de 346km² dividida en 8.8 km² de área urbana y 337.2 km² de área rural, tiene una temperatura media de 13°C (Alcaldía de Guasca, 2014) y cuenta con un total de 28 áreas protegida (Corpoguavio, 2012).

6.2.2 Descripción

A continuación se describirán las actividades realizadas y los lugares que fueron visitados para poder desarrollar el estudio en campo.

En la primer salida de campo en compañía del guía Adhin Muñoz se visitó un lugar llamado Alto el Páramo en el cual se encuentra el Pantano Martuss, lugar que se encuentra ubicado en la jurisdicción de los municipios de Guasca y Guatavita, en este lugar se destaca la alta riqueza hídrica y ecológica debido a la presencia de los ecosistemas de bosque alto andino y páramo.

En la segunda salida se visitó una reserva ubicada en el municipio de Guasca en la vereda Concepción, la cual cuenta con 67 habitantes (Alcaldía de Guasca, 2014) y las actividades económicas principales son los cultivos de papa y la porcicultura (Alcaldía de Guasca, 2014). En esta reserva se hizo un recorrido guiado por Adhin Muñoz por el bosque alto andino, en donde se pudieron identificar varias especies de flora y fauna del ecosistema así como algunos de los servicios ecosistémicos que este brinda.

En la tercer y última salida se visitó el municipio de Guasca por 3 días, el lugar de hospedaje era la casa de una familia campesina (la familia Sánchez) ubicada en la vereda Trinidad en el sector de San Diego, la cual se destaca por sus cultivos de papa, zanahoria, alverja, ganadería de leche y porcicultura (Alcaldía de Guasca, 2014), en esta vereda hay 972 habitantes (Alcaldía de Guasca, 2014). También se visitó el mercado orgánico del municipio de Guasca, la vereda la Floresta, el colegio El Carmen y la reserva el Encenillo.

Con la familia Sánchez se realizó una actividad de observación participativa, que consistió en observar todas las actividades diarias que hacía cada integrante de la familia para así poder mirar su relación con el ecosistema bosque nublado. La familia está conformada por el señor Juan Martin Sánchez, su esposa Clementina Sánchez, su hijo Fabio Sánchez y su nieta Isabela Sánchez; en la finca habían cultivos de papa, brócoli, coliflor, cilantro, cebolla, lechugas, coles, alcachofas, tomate y moras y habían animales como gallinas, ovejas, vacas y conejos. Tanto los cultivos como los animales eran la forma principal de sustento de la familia, la cual trabajaba la tierra para obtener los diferentes cultivos y así utilizarlos para su consumo y para comercializarlos a diferentes compradores, también comercializaban los huevos de las gallinas, la carne de conejo y la leche de las vacas. Se notó que toda la familia tiene una alta conciencia ambiental y valoran su relación con el medio ambiente, valoran que gracias a los bosques y páramos presentes en la región pueden desarrollar todas sus actividades agropecuarias, así como gozar de un recurso hídrico de muy buena calidad, también son conscientes de varios de los problemas a los que se enfrenta el medio natural en la zona y saben cuáles son las razones que originan estas problemáticas, las cuales según ellos no son atenuadas ni tratadas de una manera adecuada.

El mercado orgánico de Guasca tiene lugar todos los domingos en la plaza central del municipio pero en los días 15, 16 y 17 de noviembre estuvo ubicado en la feria del municipio, acompañado de varias actividades culturales que se realizan allí cada año. En el mercado se venden productos 100% orgánicos, es decir que fueron sembrados y cuidados bajo técnicas orgánicas y sin la utilización de agroquímicos. Varios de los miembros del mercado orgánico hacen parte de una asociación llamada AGREGUA (Asociación de Granjeros Ecológicos de Guasca) la cual es la principal promotora de este mercado que

ofrece una alta variedad de productos como mermelada de mora silvestre, salsas, chocolate, vegetales, frutas, huevos, lácteos, productos avícolas (cremas faciales, miel, polen y jalea real) y textiles provenientes de lana de oveja. En la vereda la Floresta está ubicada una de las granjas del grupo AGREGUA, sus dueños Clementina Pérez y Luis Antonio Pérez son una pareja pioneros del mercado y de la asociación en Guasca, en su finca hay una gran variedad de productos orgánicos que ofrecen al mercado y también hay una importante área de bosque alto andino nativo, el cual es protegido y conservado por sus dueños.

Finalmente se realizó una actividad de cartografía social con algunos miembros de la junta de acción comunal de la vereda la Trinidad y con estudiantes del Colegio el Carmen.

6.2.3 Cartografía Social

Para el primer grupo, conformado por cinco guías y miembros de la acción comunal la idea era que para empezar dibujaran su municipio, y los lugares que ellos creen son importantes y representativos, seguido a esto cada uno de ellos debía poner una equis (X) de color roja en los sitios que estaban en el mapa y no conocían, luego poner un círculo de color azul en los sitios que les gusta visitar, un triángulo de color verde en los sitios que desconocen pero que les gustaría conocer y por último un cuadrado de color negro en los sitios que no frecuentan y que no recomiendan visitar. Con lo anterior se buscaba ver cuáles eran los sitios más representativos, porque lo eran y que situaciones los llevaron a seleccionar o no dichos sitios, para finalizar se hizo una retroalimentación de la actividad y se dio un espacio para que se discutieran los resultados.

Los resultados con este grupo fueron varios, desde el principio se notó que todos los participantes tenían un alto grado de conciencia ambiental, una muy buena perspectiva del territorio y reconocen la importancia de los ecosistemas bosque nublado y páramo. Lo anterior, se pudo deducir debido a que en el mapa pintaron muchos sitios con alto valor ambiental en donde están presentes los dos ecosistemas, por ejemplo pintaron Páramo Grande, las lagunas de Siecha, el Parque Nacional Natural Chingaza, el pantano Martus, el embalse de Tominé, el río Siecha y las reservas Bosque Guajira y Bioandina; todos estos

lugares tienen una alta importancia ambiental y se destacan por su aporte al recurso hídrico como el río Siecha o el embalse de Tominé. Una de las razones por las cuales este grupo arrojó resultados tan relacionados con el medio natural y los ecosistemas es que ellos son guías y trabajan diariamente en actividades ecoturísticas, de conservación y de preservación de los ecosistemas de la región.

En la actividad el grupo también habló de varias de las problemáticas que hay en la región y de cómo estas afectan los ecosistemas allí presentes, hablaron de que la mayoría de gente que habita en Guasca no tiene sentido de pertenencia y no valoran el medio natural que los rodea, esto lo relacionan con que la mayoría de jóvenes del municipio quieren irse a vivir a centros urbanos donde pueden tener una vida cosmopolita y donde se cree pueden obtener mayores beneficios económicos. También nombraron la falta de planes de conservación hacia los ecosistemas o los llamados planes de conservación ficticios, los cuales están en documentos de la autoridad ambiental CORPOGUAVIO pero ellos aseguran que en campo no se ven, lo cual lleva a que poco a poco se vaya degradando el ecosistema y se vaya perdiendo calidad de vida y credibilidad en la entidad. Finalmente todos mostraron alta inconformidad con un impuesto que les cobra la autoridad ambiental una vez al año por el uso y cuidado de las cuencas del sector, su inconformidad no es directamente con el impuesto y el precio de este si no es con que ellos aseguran que la autoridad ambiental les está cobrando por algo que no están realizando, puesto que las acciones de cuidado, manejo y preservación no se ven.

El segundo grupo que realizó la actividad constaba de 27 niños de grado cuarto y quinto del Colegio el Carmen, en primer lugar se dividieron en tres grupos de 7 integrantes y en uno de 6, seguido a esto se le pidió a cada grupo que realizaran lo mismo que al grupo de la junta de acción comunal pero sin uso de convenciones, es decir no se les pidió que señalaran algunos sitios sino que al final de que pintaron su municipio cada grupo pasara y lo expusiera enfrente de todos.

Los cuatro grupos dibujaron cosas muy similares, en todos estaba presente la iglesia, el parque, las montañas, el campo, animales de granja y las lagunas de Siecha. Se identificó

que las lagunas de Siecha tienen una gran importancia puesto que está muy ligada a la historia del municipio y a sus orígenes, además actualmente es uno de los sitios turísticos más importantes de la región, pues es un lugar natural muy atractivo que tiene vegetación de bosque y páramo. Las montañas para la mayoría de grupos representaba la parte natural y rural del municipio, en donde están ubicadas algunas de las veredas y donde está ubicado uno de los ecosistemas más importantes de la región: el páramo, en el identificaron algunas especies de animales muy importantes y emblemáticas como el oso de anteojos y el venado sabanero, también se refirieron al bosque pero no refiriéndose a este como ecosistema sino simplemente al conjunto de árboles y vegetación que ven todos los días. La gran mayoría tiene conciencia de la importancia del páramo pero ninguno incluyendo la profesora sabía que existía un ecosistema llamado bosque nublado (bosque alto andino en la región) y que este es igual de importante al páramo en muchos aspectos como por ejemplo el recurso hídrico. Dentro de sus dibujos la mayoría de grupos resaltaron las actividades económicas principales del municipio como la porcicultura, los cultivos de papa y la ganadería, ubicando diversos animales de granja dentro de sus dibujos y personas al cuidado de ellos.

Uno de los aspectos más interesantes dentro de las exposiciones fue que en tres de los cuatro grupos, los niños decidieron dar mensajes sobre la importancia de la naturaleza y de cómo son necesarias acciones de cuidado y prevención para que ésta se mantenga, lo anterior muestra como desde edades tempranas varios niños están siendo educados con conciencia ambiental, la cual puede lograr que se tenga un mejor trato con el medio natural, generando una mejor relación e interacción entre el ser humano y los ecosistemas que lo rodean y son indispensables para su existencia. En dos de los murales se vio que dibujaron niebla en las montañas, fenómeno que obedece al de precipitación horizontal en el ecosistema bosque alto andino y que es fundamental para el recurso hídrico, lo anterior lo dibujaron aun si entender o saber exactamente cuál es este ecosistema y que servicios o beneficios les brinda diariamente.

Finalmente se les preguntó a varios niños que cuál era la profesión que querían tener cuando fueran grandes, las respuestas más comunes fueron guardabosques, veterinarios, policías, guías, entre otros. Lo que se buscaba con esta pregunta era ver si los niños

soñaban en convertirse en un futuro en algo que pudieran ser y desarrollar dentro de su municipio y además si esto tenía alguna relación con el medio natural, las respuestas fueron asombrosas puesto que varios niños respondieron que querían tener trabajos que se relacionan directamente con los ecosistemas o las características del municipio como guía, guardabosque y veterinario. De todo lo anterior se puede deducir que los niños están muy conscientes del medio ambiente que los rodea, saben que es de mucha importancia darle cuidado y tratarlo de una buena forma e incluso muestran deseo de cumplir sus sueños en el municipio, también están muy conscientes de la importancia que tiene el páramo para la región pero no están conscientes y no tienen conocimiento alguno del papel que juega el bosque nublado, lo cual es algo negativo, pero que se puede mejorar mediante pedagogía.

El tercer grupo estaba conformado por 30 jóvenes del grado décimo, con ellos se decidió realizar exactamente la misma actividad que con los integrantes de la junta de acción comunal solo que agregándole al final un video que todos tenían que ver que hablaba de la importancia de los páramos y bosques en la zona y de alguna de las problemáticas a las que se enfrentan diariamente. Los dibujos que realizó este grupo fueron sin lugar a duda los más pobres de los tres grupos de edades, a pesar de esto dibujaron el casco urbano, los cultivos, las montañas con algo de niebla en ellas y las lagunas de Siecha. Realizar un análisis adecuado de los dibujos de los jóvenes fue algo difícil puesto que varios no tomaron la actividad en serio y a muchos poco les interesaba participar en ella, por lo cual no se podía obtener un diagnóstico claro sobre lo que piensan acerca de los ecosistemas. Sin embargo, se pudo ver una vez más que las lagunas de Siecha estaban presentes y que eran unos de los focos centrales del dibujo, así mismo las montañas aparecieron y con ellas había algo de animales y flora silvestres que habitan solo en áreas de bosque y páramo. Dentro de este grupo de jóvenes se observó que muy pocos querían salir del colegio y buscar algo que hacer relacionado con el medio ambiente o su municipio, la mayoría quería salir y hacer plata como ellos mismos decían, sus gustos por las actividades de agricultura eran muy bajos y poco interés tenían en ellas, esto quedó demostrado después de que algunos nombraron que tenían actividades con el SENA de agricultura pero que en verdad para ellos era una pérdida de tiempo y algo que les tocaba hacer porque el colegio se los exigía, en vez de algo que en realidad los motivara. El método de acercamiento a los alumnos de

grado decimo pudo no haber sido el mejor y por ende varios no tomaron la actividad en serio y no se pudieron obtener los resultados esperados. Sin embargo, esto es un aprendizaje que permite que futuras actividades con jóvenes se realicen de forma diferente, por ejemplo con una actividad de integración previa que permita una mejor interacción y mayor interés en los temas que se quieren tratar.

Después de ver los resultados que arrojó la cartografía social en los tres grupos que se trabajó, se puede decir que los niños y los adultos tienen una alta conciencia ambiental y que ven al medio ambiente como algo muy importante dentro de su región, así mismo cabe resaltar que aunque los niños no tienen conocimiento sobre el ecosistema bosque nublado saben y están al tanto de varias de sus características como por ejemplo algunos de sus animales, algunos de los recursos que suministra y algunas de sus especies vegetales.

A pesar de los buenos resultados obtenidos con el primero grupo no se puede decir que la mayoría de población adulta del municipio de Guasca tiene un pensamiento parecido al de ellos, puesto que este grupo estuvo conformado por guías que trabajan a diario con los diferentes ecosistemas y que año tras año han ido aumentando su amor hacia el bosque y el páramo. Probablemente los resultados hubieran sido diferentes si se hubiera logrado trabajar con más personas del sector que estuvieran en otras áreas, con esto seguramente se hubieran detectado varios de los problemas que los guías resaltaron como la falta de conciencia, la falta de conocimiento sobre el ecosistema bosque nublado y la falta de sentido de pertenencia. En cuanto al grupo de jóvenes no se puede decir que a la mayoría poco le importa el medio ambiente y la relación que se tiene con los ecosistemas puesto que varios no participaron dentro de la actividad o si lo hicieron no fue de la mejor manera, si se puede decir que en ellos se evidencia una de las problemáticas resaltadas por el grupo de adultos y es que la mayoría de jóvenes poco interés tiene en quedarse en Guasca y trabajar en algo que beneficie a su municipio o algo relacionado con la naturaleza, la mayoría quiere simplemente irse a otros lugares o centros urbanos donde puedan “hacer plata” y según creen ellos tener una mejor calidad de vida.

Los tres grupos tienen ideas similares, en especial el de los niños y el de los adultos, lo ideal es que se sigan con los métodos de enseñanza ambiental en los colegios para que de esta manera se sigan formando niños y personas con alta conciencia ambiental y que valoren y respeten lo que el medio natural les brinda día a día y de esta manera se logre tener una mejor relación que beneficie más a los ecosistemas y al hombre mismo.

6.2.4 Servicios ecosistémicos

A continuación se nombrarán los servicios provenientes del bosque nublado que fueron identificados en las salidas de campo que se realizaron al municipio de Guasca, junto algunos de los usos que la comunidad les da.

6.2.4.1 Regulación:

Los servicios de regulación cumplen con la función de regular procesos ecológicos esenciales mediante ciclos biogeoquímicos y otros procesos (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002). A continuación se muestran algunos servicios según su función.

Regulación climática:

La Regulación climática dentro de la región es ayudada por ciertos servicios provenientes del bosque nublado andino, por ejemplo la regulación de eventos meteorológicos es uno de los servicios que están completamente relacionados con dicho ecosistema debido a que este tiene una alta participación en la meteorología del sector en donde se encuentra. Como se explicó anteriormente la acción del bosque nublado sobre la meteorología es de actuar como un sistema que captura agua de la neblina y de la precipitación tradicional, estas dos acciones actúan en conjunto, generando que se mantenga un ambiente más fresco y las condiciones de temperatura se mantengan estables en la región en cualquiera de sus temporadas ya sea de lluvias o secas.

Regulación hídrica:

La acción del bosque nublado andino dentro de la regulación hídrica de la región es de vital importancia, se observó como las nubes pasan por toda la extensión del bosque, en donde las plantas epifitas interceptan la humedad en la nube y luego esta cae al suelo del ecosistema y se filtra. Lo anterior es muy importante para la captura de agua, la regulación de la humedad dentro de la región, la regulación de la temperatura y el mantenimiento de las condiciones adecuadas para el desarrollo de diferentes actividades agropecuarias.

Recurso hídrico:

Como principales servicios identificados dentro del recurso hídrico en la zona de estudio se identificaron la provisión y suministro de agua para actividades domésticas y agropecuarias mediante ríos como el Siecha o el tunjo que tienen sus nacimientos en áreas donde está el bosque nublado. Se identificó también que el recurso hídrico se utiliza para generación de energía hidroeléctrica mediante la represa del Guavio, dicha energía no solo sirve para la región y lugares aledaños a este si no que parte de esta es llevada y vendida a Ecuador y Venezuela, esto último fue dicho por el guía Adhin Muñoz.

Cabe resaltar que la provisión y suministro de agua de muy buena calidad no es solo para el municipio de Guasca, el agua que nace en los ecosistemas de ese municipio llega hasta alrededor del 70% de la población de Bogotá D.C., una ciudad de alrededor de 9 millones de habitantes, así mismo la captación y suministro de agua está completamente ligada con varias de las actividades económicas principales de la región y también con varias de las principales actividades económicas de Bogotá D.C., puesto que muchas industrias en la ciudad y otros sectores económicos utilizan el agua que viene desde el parque nacional Chingaza conformado por los ecosistemas de paramo y bosque alto andino para su beneficio y producción.

Soporte:

En los servicios de soporte se pudieron identificar varios tipos, empezando por la buena calidad del suelo que debido a su alto contenido orgánico permite cultivar una alta variedad de productos agrícolas y frutas. Esto fue respaldado por varios de los campesinos de la región como el Señor Juan Martín Sánchez quien aseguró que esa tierra era bendita y que en ella se podía sembrar casi todo y que seguramente el producto final tendría una calidad muy alta. Otro ejemplo es el de Luis Antonio Pérez quien contó que en su finca su esposa había tomado suelo del bosque y lo había utilizado para preparar abono, los resultados fueron un abono de excelente calidad que les permite mejorar las condiciones del suelo para sembrar productos de primera calidad y 100% orgánicos.

Así mismo, se encontraron varias especies silvestres de frutas que evidencian el servicio de germoplasma como la piñuela, la mora silvestre, uva camarona, la papayuela, la curuba silvestre, duraznillo, cubios y cacao sabanero; varios de estos productos ya están siendo comercializados en los mercados orgánicos como es el caso de la papayuela y la mora silvestre de la cual se sacan mermeladas a la venta.

También se identificó que el ecosistema es el hábitat de un alto número de especies de flora y fauna, de las cuales se destacan las especies vegetales como las bromelias, las orquídeas, los musgos, las palmas de cera, las palmas bobas, los árboles gaques, siete cueros, encenillos, bejucos, entre otros; así mismo se evidencia la presencia de un gran número de especies de aves, insectos, anfibios y mamíferos. La polinización es un servicio que también se hace evidente en la región y que se da principalmente por la presencia de aves como el colibrí e insectos como las abejas, las cuales son utilizadas para una variedad importante de productos apícolas.

Finalmente se identificó un número importante de materias primas para usos ornamentales y medicinales que vienen de la flora del bosque, a continuación se muestra una tabla que muestra cada planta y su respectivo uso.

<i>Planta</i>	<i>Uso</i>
Sauco	Remedio para la tos
Linaza	Agua de linaza para malestares estomacales
Tibar	Medicinal
Mata de borraja	Jarabe para la gripa
Ruibarbo	Anticancerígeno
Paico	Malestares estomacales
Caléndula	Cicatrizar
Chucua	Desinfectar la placenta de la vaca luego de parir
Arrayan	Malestares digestivos
Yerba Mora	Desinfectar heridas del ganado
Ortiga	extracto de jabón para tratar la psoriasis
Ají de parmo	Fumigante natural
Mata mosca	Extracto de mermelada
Bejuco	Uso estructural para amarrar madera
Mortiño	Extracto de tintas, mermelada y jugos.
Chaqué	Extracto de intura para textiles

Tabla 1: Materias primas del bosque para diferentes usos. Fuente Propia

Cabe resaltar, que los usos a las plantas anteriormente dichos fueron dados por algunos de los campesinos de la región y en algunos casos son usos que solo se le dan en la región y que no tienen algún respaldo bibliográfico, además las especies resaltadas en rojo son especies no nativas del bosque nublado.

Provisión:

Los servicios de provisión están muy ligados a los servicios de soporte dentro de la región, como principales servicios se identificaron la provisión de alimentos, de agua, materias primas, fertilizantes, hábitat y resguardo.

Culturales:

En la región se pudieron identificar servicios culturales como el ecoturismo, la recreación, la educación, la cosmología y la espiritualidad. En cuanto los servicios ecoturísticos, Guasca es un municipio que en los últimos años ha empezado a aprovechar su riqueza natural creando diferentes actividades entre las cuales están las caminatas entre ecosistemas de páramo y bosque nublado y la visitas a lugares emblemáticos como las lagunas de

Siecha. Los lugares ecoturísticos que más se destacan son la reserva El Encenillo, una reserva que conserva y protege un área importante de bosque nativo, pero la cual está un poco intervenida con presencia de áreas para pastoreo de vacas, la reserva bosque Guajira, y el Parque Nacional Natural Chingaza; dentro de estos lugares también se realizan actividades pedagógicas a ciertos colegios de la región y de Bogotá D.C., todo con el objetivo de enseñarle a los jóvenes los fenómenos naturales que suceden en los ecosistemas, los beneficios y servicios que se obtienen de ellos y encaminarlos a que refuercen su conciencia ambiental y de cuidado a la naturaleza.

La cosmología que tienen varios de los habitantes del sector y la cual se pudo percibir en casi todas las personas con las que se compartió por tres días es muy fuerte y tiene un alto valor espiritual y cultural. Cuando las personas se referían al medio natural compuesto por bosque y páramo ellos se referían a ella como la montaña, afirman que la montaña les da todo y que a ella había que cuidarla y respetarla porque era un ser vivo, que la energía que les transmitía era una energía incomparable la cual les ayudaba en su diario vivir, les limpiaba y les renovaba su propia energía y les permitía vivir y gozar de los beneficios naturales que de ella provenían. Iván Sánchez uno de los guías de la reserva el Encenillo afirmaba que la montaña le había dado todo en su vida y que a ella había que entrar con mucho respeto y buena disposición para así poder sentir y recibir todas las cosas positivas que ella brinda.

Dentro de estos ecosistemas también se encuentran servicios culturales como la relajación, la inspiración y la motivación, hay casos en los cuales personas de las ciudades van a los bosques a acampar para poder conseguir un poco de tranquilidad que obtienen por medio del lindo paisaje y los diversos sonidos de las aves.

6.2.5 Problemáticas

En síntesis las problemáticas que se ven en la región son variadas y afectan de forma negativa los ecosistemas de bosque nublado y páramo y por ende los servicios que brindan se ven disminuidos tanto en calidad como en cantidad. Debido a que la mayoría de la gente

del pueblo no tiene una conciencia ambiental sólida y un sentido de pertenencia sobre lo que es su municipio y su patrimonio natural, ocurren situaciones como la presencia de cultivos y actividades mineras en zonas de bosque y páramo, así el mal manejo de residuos de agroquímicos que afectan y degradan directamente el medio natural. Esa misma falta de conciencia también genera que haya pocos planes de conservación y que la autoridad ambiental dentro de la región sea débil y no se le exija tomar las medidas adecuadas para atacar las diferentes amenazas que se presentan a diario.

Otro de los grandes problemas que presenta la región es el abuso del intermediario que como muy bien lo explicaba Juan Martín Sánchez y algunos de los miembros del mercado orgánico este sucede cuando las grandes empresas llegan y le compran a los campesinos sus productos a un precio muy bajo y luego venden ese mismo producto con algo de modificaciones a un precio mucho mayor que puede llegar a ser incluso cinco veces más alto que el original. De lo anterior los que más se ven afectados son los campesinos puesto que no reciben el beneficio que merecen y esto los lleva a tener que buscar otras alternativas económicas para subsistir, los segundos más afectados son los consumidores que terminan pagando un producto con una calidad no muy buena por todos los procesos industriales que ya ha recibido el producto y además con un costo demasiado elevado. Lo anterior también lleva a que muchos campesinos decidan sembrar productos mediante técnicas poco recomendadas que afectan el medio ambiente y a los productos mismos, generando que se degrade el medio natural y así mismo los productos que se venden.

Todas las problemáticas mencionadas son preocupantes y están haciendo que día a día se degraden más los ecosistemas y que las mismas personas pierdan calidad de vida; por esto es importante que se empiecen a tomar acciones que mitiguen y ataquen directamente cada una de estas problemáticas, para así mejorar las condiciones de vida de las personas de la región y mantener las condiciones y los servicios de los ecosistemas que los rodean.

7. CONCLUSIONES

Tras haber realizado un estudio bibliográfico y un estudio en campo de las características, servicios y relaciones que tiene el bosque nublado en la región del Guavio en el municipio de Guasca se puede concluir que:

El bosque nublado es un ecosistema de alta importancia para el desarrollo de varias de las actividades humanas y naturales dentro de la región; todo esto es posible gracias los servicios ecosistémicos que primero fueron descritos en la búsqueda bibliográfica y luego fueron identificados en la zona de estudio junto con algunas de sus conexiones y relaciones. Los servicios ecosistémicos encontrados en la región son varios y cumplen diferentes funciones, hay servicios como los de regulación que mantienen y regulan el clima, los suelos, los gases, los nutrientes, el recurso hídrico; así mismo se encontraron servicios de soporte que son indispensables en procesos naturales que están presentes en los suelos, en el aire y en la biodiversidad. También se encontraron servicios de provisión en la región que son los que permiten que millones de personas tengan acceso a alimentos, al consumo de agua y a la energía, así mismo se encontraron servicios culturales que ayudan a que las personas crezcan no solo física y mentalmente si no también de manera espiritual.

La perspectiva hacia el ecosistema aun esta subvalorada y muchas personas no están conscientes aun de la importancia que tiene el bosque para el desarrollo social, económico, cultural y pedagógico, lo cual lleva a que se tenga poca conciencia sobre este y se maltrate y degrade de distintas formas.

Es indispensable que se empiecen a crear planes o proyectos que se enfoquen en el cuidado y la preservación del ecosistema así como planes de educación hacia la población que ayuden a que la comunidad en el municipio de Guasca conozca más sobre el medio natural que los rodea día a día y de esta forma se genere conciencia, sentido de pertenencia y amor por el bosque nublado y todo lo que lo compone. Estos planes o proyectos pueden ser trabajados por medio de la corporación autónoma regional, la alcaldía de Guasca, organizaciones como SUASIE y la misma comunidad, para que trabajando en forma

conjunta se puedan lograr los objetivos y poder tener un medio natural mas rico y saludable y por ende que la comunidad tenga una mejor calidad de vida.

La continuidad en investigaciones acerca del ecosistema son necesarias puesto que aún hay muchos interrogantes por responder y muchos servicios por descubrir, un aspecto importante es entender el funcionamiento del bosque nublado, para así poder darle un uso sostenible y crear una cadena de beneficio para el ser humano y para el medio natural.

8. Bibliografía

- Alcaldía de Guasca. (2014). *Alcaldía de Guasca - Cundinamarca*. Recuperado el 30 de 11 de 2014, de http://www.guasca-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
- Armenteras, D., Cadena, C. E., & Moreno, R. d. (Agosto de 2007). Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia.
- Armenteras, D., Gast, F., & Villareal, H. (8 de 11 de 2002). Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia .
- Bruijnzeel, L., Mulligan, M., & Scatena, F. N. (3 de Diciembre de 2010). Hydrometeorology of tropical montane cloud forests: emerging patterns.
- Bubb, P., May, I., Miles, L., & Sayer, J. (2004). Cloud forest agenda.
- Caballero-Rueda, L. M., Rodríguez, N., & Martín, C. (1997). Dinamica de elementos en epifitos de un bosque altoandino de la cordillera oriental de Colombia.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2011). Descripción de la provincia del Guavio.
- Carriazo, F., Ibáñez, A. M., & García, M. (10 de 2003). Valoración de los beneficios economicos provistos por el sistema de parques nacionales naturales: Una aplicación del análisis de transferencia de beneficios.
- Corpoguavio. (2012). Plan de acción .
- de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (01 de 09 de 2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services .
- Foster, P. (12 de 03 de 2001). The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests.
- Hoelscher, D., Koehler, L., van Dijk, A. I., & Bruijnzeel, L. (29 de enero de 2004). The importance of epiphytes to total rainfall interception by a tropical montane rain forest in Costa Rica.
- Holder, C. (21 de Octubre de 2003). Rainfall interception and fog precipitation in a tropical montane cloud forest of Guatemala .
- Morales, M., & Armenteras, D. (2 de 11 de 2013). Estado de conservación de los bosques de niebla de los andes colombianos, un análisis multiescalar.
- Mulligan, M., & Burke, S. (2005). *Global cloud forests and environmental change in a hydrological context*.
- Sáenz, L., & Mulligan, M. (17 de Marzo de 2013). The role of Cloud Affected Forests (CAFs) on water inputs to dams.
- Sáenz, L., Mulligan, M., Arjona, F., & Gutiérrez, T. (28 de junio de 2014). The role of cloud forest restoration on energy security.
- Tobón, C. (Mayo de 2009). Los bosques andinos y el agua.
- Urciaga, J. I., & Lauterio, C. L. (2014). Los ecosistemas y sus servicios desde una perspectiva economica. Modelos y realidades.

