



## Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán

Nataly Yohana Callejas Rodríguez. <sup>1</sup>

Universidad Santo Tomas Seccional Tunja

[Inv5.investigacion@ustatunjal.edu.co](mailto:Inv5.investigacion@ustatunjal.edu.co)

3208592594

Ética, Responsabilidad Social y Ambiente

### Resumen:

Como una de las alternativas que se han venido trabajando en las corporaciones de defensa de los recursos naturales con mayor auge son los planes de manejo ambientales, los cuales debido a muchas de las acciones correctivas en las explotaciones mineras que ya vienen explotando recursos mineros, ponen en alerta las actividades preventivas frente a la situación actual de los Páramos y su extracción de recursos naturales de manera inadecuada, que trae consigo el desarrollo de otras problemáticas que influyen sobre las necesidades básicas de las comunidades y condicionan la calidad de vida de todos los habitantes del territorio nacional.

Si bien la minería ha ofrecido alternativas de crecimiento económico en las regiones, el control gubernamental escaso y las malas prácticas para obtener el mineral han producido graves lesiones a los ecosistemas situación en la que es necesario intervenir desde todas las profesiones, adecuando el sistema de valoración contable propuesto a un plan de manejo ambiental sostenible que garantice el aprovechamiento de estos, mitigando el riesgo de extinguir especies importantes para el abastecimiento de recursos no renovables para la humanidad.

---

<sup>1</sup> Joven Investigador Colciencias Universidad Santo Tomas seccional Tunja. Grupo de Ciencias Administrativas y Contables. Administradora de empresas. Contadora pública. Magister (C). Administración de empresas con mención en Gerencia de Proyectos Universidad Arturo Prat – Chile. Vinculada a semilleros de investigación desde el año 2009 en las líneas de investigación de Economía, empresa y Región; Contabilidad Ambiental y Administración Publica. Actualmente colaboradora dentro del proyecto de Investigación USTA COLOMBIA, denominado “Propuesta de sistema de información ambiental desde la perspectiva económica contable y social para asegurar la sostenibilidad en los ecosistemas de páramo “Caso Páramo de Santurbán”.

## **Summary:**

As one of the alternatives that have been working in corporate defense of natural resources more boom are the environmental management plans, which due to many of the corrective actions in mines that are already exploiting mineral resources, put alert preventive activities against the current situation of the Moors and extraction of natural resources inappropriately, it brings the development of other problems that affect the basic needs of communities and influence the quality of life of all inhabitants the country.

While mining has offered alternatives for economic growth in the regions, limited government control and bad practices for the mineral have been serious injuries to ecosystems situation where intervention is needed from all walks of life, adapting the rating system accounting proposed a plan for sustainable environmental management that ensures the use of these, mitigating the risk of extinguishing important for the supply of non-renewable resources for human species.

## **Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán**

### **Palabras clave:**

Ecosistema de alta montaña, Impacto Ambiental, manejo ambiental, minería, páramos, sostenibilidad.

### **Keywords:**

High mountain ecosystem, Environmental impact, environmental management, mining, moors, sustainability.

### **Clasificación JEL Journal of Economic Literature:**

Q: Economía Agrícola y de Recursos Naturales; Economía Ambiental y Ecológica

Q5: Economía Ambiental

### **Introducción:**

En América, los páramos se distribuyen a lo largo de la Cordillera de los Andes, en Ecuador, Colombia, Venezuela y en las montañas de Costa Rica, entre 3200-3300 y 4700-4800 m. Son ecosistemas tropicales de montaña que se desarrollan por encima del área del bosque y tienen su límite en las nieves perpetuas con presencia de vegetación

predominante de frailejones, guardarocíos, macollas y musgos, entre otras; importantes por su capacidad de absorber grandes cantidades de agua y con ello generar la mayoría de estrellas hidrográficas de cada región donde hace presencia. (Morales-Betancourt & Estévez-Varón, 2006)

Colombia no solamente posee la mayor superficie de páramos en el mundo, sino también la mayor cantidad de páramos independientes, encontrándose el 98% de las especies vegetales del páramo que existen en el mundo en un solo lugar. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) Importantes por la generación de agua y regulación climática por medio de su capacidad de absorción de gas carbónico y condiciones atractivas por la oferta de actividades ecoturísticas gracias a su paisaje único. Sin embargo, la alta dependencia que tiene la economía colombiana de sectores como el minero hace que estos ecosistemas se encuentren en gran peligro de extinción por la explotación inadecuada de los recursos naturales que los conforman.

De esta manera, una planeación errónea basada en la explotación indiscriminada de los ecosistemas y limitaciones logísticas que protejan estas áreas ambientales, puede generar que en el largo plazo la abundancia de recursos naturales juegue contra el crecimiento y desarrollo económico de la nación, pues a pesar de figuras como las regalías, la aparición de factores como corrupción institucional, conflicto armado, desigualdad y endeudamiento hacen que esa renta generada de la explotación de los recursos, no se invierta en las regiones ni en su población, sino que se desvíen a manos equivocadas, para fines contrarios al bienestar de los ciudadanos.

Para el caso particular de esta investigación, el objeto de estudio es el Páramo de Santurbán, ubicado entre los departamentos de Santander y Norte de Santander y comprende unas 82664 hectáreas entre los 3000 msnm y 4290 sobre el nivel del mar representando un ecosistema excepcional en los sistemas de alta montaña en el mundo. (Observatorio Nacional de Paz, 2015) El cual se ha convertido en un símbolo de conflicto entre dos miradas sobre la naturaleza: Como conjunto de ecosistemas fundamentales para la supervivencia de los seres vivos, o como proveedora de recursos para el desarrollo de la civilización, donde las montañas son yacimientos mineros que como tal pueden ser desaparecidas y contaminadas. Este conflicto trae profundas implicaciones éticas, filosóficas, políticas, económicas y es un tema que moviliza a la ciudadanía y definirá las agendas políticas en el siglo que comienza. (Fierro Morales, 2011)

Por lo anterior, se hace necesario proponer un plan de manejo ambiental sostenible que mitigue las transformaciones que sufre el páramo y proteja las reservas hídricas de la nación vitales para la economía por ser aportantes de hidroeléctricas y acueductos locales, así como la prevención en la extinción de especies de flora y fauna propias de este ecosistema. Además, el plan debe reconocer que mientras exista demanda nacional e

internacional de productos derivados del sector minero, se debe contemplar este aspecto en la propuesta y generar condiciones de sostenibilidad en el plan que garantice que las medidas adoptadas perdurarán a través del tiempo.

## **Metodología:**

### Primera Fase -Documental:

Revisión documental sobre:

Identificación de los Beneficios, Conflictos y Problemas en el Páramo.

Estudios realizados en la zona de estudio.

Referentes teóricos de valoración ambiental y sistemas de información ambiental.

Planes de manejo ambiental de ecosistemas de páramo y reservas naturales.

### Segunda Fase -Análisis Situacional: Confrontación, (estudio de campo Páramo Santurbán).

Recolección de información cuantitativa y cualitativa en el área de estudio, utilizando como herramienta la observación y la entrevista semi-estructurada a líderes de la zona de influencia del Páramo por goce de sus Bienes y Servicios Ambientales y autoridades ambientales responsables de la zona (Corporación Autónoma de Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB- y Corporación Autónoma de Norte de Santander -CORPONORTE-). Así como entrevistas a la población para validar el método de valoración contingente que se aplicara para la valoración del inventario que se tiene del ecosistema del Páramo de Santurbán.

Toda la información recolectada se someterá a un análisis que permita identificar como se percibe la problemática así como ofrecerá las estrategias para involucrar a la población en general en las medidas que se adopten para la implementación del plan de manejo ambiental.

### Tercera Fase -Desarrollo:

- **Estructuración e Instrumentación del sistema de información Ambiental, desde una perspectiva relacional e integral (contable, económica – Socio ambiental)**

Valoración de los activos ambientales que permita aislar valores para el análisis y sumarlos para identificar valores totales, ya sea aplicando métodos de estimación de valor de uso o de no uso a los servicios encontrados en el ecosistema del Páramo de Santurbán.

Al trabajar con un mercado real, se desarrollaran técnicas como el análisis de mercado que nos habla de valorar bienes y servicios ambientales, mediante la recolección de precios de distintas especies o bienes que se tienen en el mercado. Otra técnica aplicar será la de la función de producción que tiene por objeto, lograr un valor del servicio ambiental en términos de coste de oportunidad. Con la técnica de costes de reposición se pretende cuantificar el gasto realizado real o hipotéticamente en labores de restauración de la pérdida, deterioro o remplazo de los sistemas ecológicos.

Esta necesidad de valorar el costo- beneficio que produce a la sociedad la explotación de los servicios ambientales permitirá tomar decisiones claras, pues si el valor de preservar un recurso es mayor que el valor presente de explotarlo, entonces se deberá optar por preservarlo. El objetivo último de este ejercicio será medir monetariamente la tasa marginal de sustitución social entre el uso de los recursos naturales y una mejor calidad medioambiental. (Estrada Cañas , 2013)

El método utilizado para desarrollar la propuesta de valoración contable en el ecosistema de páramo Santurbán será la valoración contingente, considerada como la técnica más adecuada para valorar recursos naturales y ecosistemas. Esta consiste en simular un mercado hipotético, donde por medio de entrevistas se define oferta y demanda, asignándole a la persona entrevistadora la calidad de oferente y al entrevistado el rol de demandante. Se pregunta cuál es el precio máximo que pagarían por un bien si pudieran comprarlo, y de allí se deduce el valor que para el consumidor medio tiene el bien en cuestión, esto se conoce con la expresión de disposición o disponibilidad a pagar o al pago. (Riera, 1994)

- **Propuesta de Información sobre el manejo ambiental sostenible que debe dársele al ecosistema de páramo y las condiciones para su explotación, teniendo en cuenta el impacto generado para proponer acciones que eviten o mitiguen la pérdida de los recursos que ofrece.**

Aplicación del modelo consignado en la Resolución 839 de 2003, donde con todo el diagnóstico realizado sobre la situación actual del Páramo de Santurbán, el levantamiento del inventario ambiental y la valoración contable de este se formulara el plan de manejo partiendo de los objetivos de conservación que se tiene, formulando estrategias, programas y acciones enfocadas a la conservación, protección, restauración de los recursos naturales utilizados en las actividades, validando cada uno de estos y ofreciendo la propuesta financiera que garantice la sostenibilidad de los servicios ambientales ofrecidos a través del tiempo.

Se entregaran además los manuales o guías de divulgación del estudio así como se formularan los mecanismos de seguimiento y control que permitan evaluar el impacto del plan de manejo ambiental para el Páramo.

Dentro del contenido que se pretende entregar con el plan de manejo ambiental, está la presentación del proyecto, la reseña histórica y justificación, la metodología realizada y el proceso participativo, un componente diagnostico formulado a partir del estudio realizado en el páramo de Santurbán sobre las condiciones biofísicas, socioeconómicas, culturales y geográficas, una fase de zonificación ambiental que describe condiciones y restricciones de uso y aprovechamiento. Como un cuarto componente se entregaran las estrategias y políticas sobre el manejo ambiental sostenible que se le darán a los recursos naturales. Luego entregaremos los programas y proyectos que responden a las necesidades de manejo de los diferentes recursos que ofrece el ecosistema. El inventario logrado y la valoración realizada para ofrecer un presupuesto y plan de inversión que permita que se de la condición de sostenibilidad en el páramo. Se entregara el componente del marco jurídico y el esquema de seguimiento y evaluación del plan de manejo ambiental del Ecosistema de Páramo de Santurbán.

### Recursos:

El proyecto cuenta con recursos económicos de la Universidad Santo Tomas de la seccional Tunja, quien se encargara de los gastos de sueldos y desplazamiento de los investigadores, equipos utilizados para la aplicación, recolección y elaboración de informes que conforman el trabajo realizado. De la misma forma los semilleros de investigación de la Facultad de Contaduría Pública trabajan en fases documentales de este proyecto y otros que se han desprendido del proyecto macro de la propuesta ambiental, revisando como se puede replicar a otros ecosistemas los resultados obtenidos en esta investigación.

### **Desarrollo del tema:**

La formulación e implementación del plan de manejo ambiental sostenible del páramo Santurbán da respuesta a uno de los objetivos del macro proyecto denominado “Propuesta de sistema de información ambiental desde la perspectiva económica contable y social para asegurar la sostenibilidad en los ecosistemas de paramo “Caso Páramo de Santurbán””, proyecto desarrollado entre las facultades de Contaduría Pública de las sedes de Bogotá, Bucaramanga y Tunja de la Universidad Santo Tomas a partir del año 2014,

En una primera fase del proyecto se realizó una revisión documental que permitió identificar los beneficios, conflictos y problemas existentes en el Páramo, luego se identificó qué estudios previos tenía la zona de estudio, así como la consolidación de los referentes teóricos de valoración ambiental y sistemas de información ambiental.

Los estudios sobre los ecosistemas de páramo en el país se inician de forma práctica desde finales del Siglo XVIII y principios del XIX. Sólo a partir de 1965 se intensifican con énfasis en la descripción y conocimiento natural de los ecosistemas de montaña, considerando, entre otros aspectos, la historia evolutiva; diversidad de climas y geoformas; especificaciones sobre la compleja dinámica ecológica-paisajística del páramo; determinación de páramos azonales; estructura y composición de fauna y flora de páramo, subpáramo y bosque alto andino; y estudios sobre los procesos de paramización, entre otros. (Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia, 2002)

El cuidado y la conservación de los Páramos es un aspecto fundamental para el crecimiento económico de las regiones ya que ofrecen recursos importantes para el desarrollo de los seres humanos y su vida en el planeta, no obstante es un aspecto descuidado hasta el punto de que en la actualidad estos ecosistemas están en riesgo por el mal manejo dado por quienes los rodean y se benefician indiscriminadamente de estos.

En Colombia, el plan de manejo que se da para tratar cualquier área conocida como páramo esta soportado en los principios ambientales consagrados en la Constitución Política, donde se establece la responsabilidad del Estado: Proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines (Art. 79); planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución (art. 80); regular el ingreso y salida del país de los recursos genéricos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional (art. 81).

Así como otra serie de leyes que designan los organismos encargados de generar y proteger todos los ecosistemas del país y que para el caso de los páramos se tiene la Ley 99 de 1993, que otorgo al Ministerio de Medio Ambiente la facultad de crear el Sistema Nacional Ambiental, consagrar los principios generales que debe seguir la política ambiental colombiana respecto a estas zonas, subpáramo, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, los cuales se deben proteger prioritariamente y aprovechar de forma sostenible ya que son patrimonio nacional.

A través de la Ley 165 de 1994 el gobierno nacional se comprometió al respeto, preservación y comunicación de conocimientos e innovaciones que las comunidades indígenas y habitantes locales practiquen tradicionalmente pertinentes a la conservación sostenible de la diversidad bilógicas de estas zonas del país.

Para el año 2001 se estableció entonces el “Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana: Páramos”, que relaciona los principales aspectos que deben presentarse ambientalmente para protegerlos y restaurarlos ecológicamente, permitiendo un manejo sostenible de los recursos naturales que poseen. Así como también, hace una propuesta hacia el impulso que debe darse a los acuerdos sociales y tratados de cooperación que involucren a la comunidad que rodea estas zonas y la importancia del desarrollo sustentable que debe darse a estos territorios para convertirlos en herramientas de crecimiento económico de la región.

En febrero de 2002 con la resolución 769 en el Capítulo II - Artículo 3° señala las medidas de protección, conservación, manejo sostenible y restauración de los páramos, donde se establece claramente que las corporaciones autónomas regionales y grandes centros urbanos deben realizar estudios del estado actual de los páramos siguiendo las medidas establecidas por el Ministerio de medio ambiente y para su artículo 4 señala el contenido mínimo de los planes de manejo ambiental.

El Plan de manejo ambiental de los Páramos (PMA) es un instrumento de planificación y gestión participativo, mediante el cual, a partir de la información generada en el Estudio del Estado Actual de Páramos (EEAP), se establece un marco programático y de acción para alcanzar objetivos de manejo en el corto, mediano y largo plazo. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , 2003)

En la misma Resolución 839 de 2003, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial plasma los objetivos del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos donde señala que estos planes deben partir de los resultados del Estudio sobre el Estado Actual de Páramos y generar programas, acciones y medidas que orienten el uso sostenible de los ecosistemas objeto de protección especial, así como establece que dichos planes cuentan con autoridades ambientales que hacen seguimiento y monitoreo de la información y medidas definidas en los planes para que generen un aporte real a la preservación de estos ecosistemas. Teniendo en cuenta que cada área a estudiar presenta condiciones diferentes, los lineamientos metodológicos deben corresponder a un manejo integral del ciclo hidrológico, con énfasis en las áreas captadoras-almacenadoras de la oferta hídrica en las cuencas altas, los humedales y las estrellas fluviales, apoyándose el plan de manejo ambiental en planes de manejo ambiental de acuíferos.

De acuerdo a los criterios contemplados en la Resolución 839 de 2003, para la formulación del Plan de manejo ambiental de los ecosistemas de alta montaña se tendrá en cuenta toda la información consignada en el Estudio sobre el Estado Actual de los Paramos que inicia con una descripción general del ecosistema a estudiar, localizándolo y delimitándolo geográficamente, identificando su extensión y aspectos políticos, administrativos y legales más relevantes; para con ello, realizar una caracterización biofísica que informe la geomorfología y el tipo de suelos que se presenta, los climas, la hidrografía e hidrología, especies de flora, fauna y cobertura vegetal que existe, así como los aspectos socioeconómicos característicos de la población que rodea el páramo y su interacción con los recursos que encuentran allí. Una vez se tiene esta información se evalúan las potencialidades y restricciones para diferentes usos, que sea abordada desde una aproximación ecológica y sociocultural, en un contexto local, regional y nacional.

Como cualquier documento en su etapa de formulación, el plan de manejo ambiental de los ecosistemas de páramo sigue la estructura tradicional de la etapa de planeación administrativa, que parte de una definición clara de los objetivos que se pretenden alcanzar en el corto, mediano y largo plazo; el establecimiento de las estrategias de gestión comunitaria e institucional y financieras, programas, proyectos y acciones enfocados a la protección y conservación, uso sostenible y restauración del páramo objeto de estudio, el esquema general de evaluación que garantice un seguimiento de la ejecución del plan de manejo.



El año 2002, declarado por las Naciones Unidas como el “Año Internacional de las Montañas”, fue un esfuerzo por mostrar la necesidad de generar una conciencia hacia el conocimiento y preservación de los ecosistemas de alta montaña, de manera que proporcione bienestar humano presente y futuro, donde se evidencie el desarrollo sostenible de las montañas y sus ecosistemas con el manejo ambiental pertinente y acciones contundentes en procura de lograr objetivos específicos bien definidos y socializados con todos los actores que intervienen y se benefician del páramo.

El manejo ambiental sostenible que debe darse a los ecosistemas es fundamental ya que según el ECOAN (1996) se calcula que el hombre ha incurrido en alteraciones de más del 40% de los páramos de la zona andina en Colombia a través de diferentes actividades destructivas. Gran parte de estos impactos se encuentran vinculados al desarrollo de actividades de extracción, Alier y Roca J (2001), señalan que la naturaleza juega un doble papel como suministradora de recursos en primera instancia pero también como receptora de residuos. Los servicios que presta la naturaleza pueden ubicarse desde la implementación de materia viva en procesos productivos hasta la protección de la salud y la recreación. Sin embargo estos servicios ecosistémicos no cuentan con un instrumento de valoración desde la crematística de la contabilidad que pueda reflejar el impacto relacional sobre la implementación de un recurso.

Existe un vacío entre la identificación de problemas ambientales y la instrumentalización desde la perspectiva contable para su reconocimiento la cual inicia con el lenguaje y el manejo de la información desde la perspectiva de la Corporación. De acuerdo con Martínez Alier (2001), no se debe confundir la extracción con producción. Sobre lo cual es importante aclarar que actualmente las presiones a las que se ve sometido el páramo y que serán discutidas a lo largo del documento son eminentemente de explotación – extracción, el oro no se crea por parte de las compañías que desarrollan actividades mineras, es un recurso no renovable y se extrae – explota.

Por consiguiente el páramo de Santurbán constituye una fuente representativa de bienes y servicios ambientales que por las actividades descritas anteriormente se encuentra en condiciones de amenaza, así como en riesgo para asegurar la calidad de vida de los habitantes del campo y la ciudad; Es por esto, que la posibilidad de investigar sobre la valoración de ecosistemas bajo presión de explotación minera, constituye una responsabilidad desde el conocimiento de las ciencias económicas y para esta segunda fase se pretende realizar el análisis situacional comparativo de los datos consultados frente a los datos obtenidos en la visita de campo programada.

Los problemas asociados a la explotación minera en el páramo Santurbán requieren de un abordaje sistémico, que incluye analizar la situación más allá de la consideración de los efectos en la zona de influencia directa de la actividad. La afectación de la cadena trófica a lo largo del complejo de ecosistemas vinculados y relacionados al páramo que magnifica los riesgos a los que se ve sometida. (Ariza García, Díaz Montaña, & Hernandez Ruiz, 2013)

A partir de la revisión efectuada sobre la situación actual del Páramo Santurbán, se observa una problemática que se extiende al interés general de la población colombiana pues si bien los perjuicios ocasionados en el páramo son conocidos, el impacto no se limita al área de extensión de este, sino que su afectación condiciona los demás pisos térmicos e influye en la variabilidad climática del país, siendo un precedente de la etapa de explotación de los recursos de oro y plata en el páramo.

Sin embargo, la minería es una de las actividades económicas más significativas del país y la especialización en este sector ha producido una importante contribución no solo al crecimiento económico departamental sino también a los recursos públicos a través de los ingresos percibidos por concepto de regalías. (FEDESARROLLO, 2008)

Considerando esto, Colombia otorga títulos mineros que son derechos que da el Estado para explorar y explotar minas de propiedad estatal, mediante un contrato de concesión minera, que no transfiere la propiedad del área otorgada sino que únicamente le da derecho a aprovechar la existencia de minerales en cantidad y calidad para apropiárselos mediante su extracción. (Congreso de la República de Colombia, 2001)

El problema está en el sistema de registro minero, pues si bien el Estado asigna títulos y tiene un registro de los mismos, no es posible saber si efectivamente se está explotando el área que se solicitó en concesión, evidenciando la falta de control por parte del estado en áreas ambientales importantes que necesitan un riguroso seguimiento y e implementación de estrategias que garanticen la protección de zonas utilizadas para la explotación minera. De igual forma se ve un grave inconveniente en la valoración en todas las etapas del proyecto que permitan reconocer dentro de la información financiera los impactos causados, en el caso particular por la explotación en el páramo.

Pero para llegar a esta valoración existe un costo difícil de estimar como lo es el de las externalidades, que de acuerdo con Martínez J. (2001), en el caso de lo que se denomina como externalidades reversibles, es sencillo porque la asignación monetaria es igual a l valor del costo de restauración. Sin embargo es más difícil de tratar de dar valor monetario al costo de restauración del perjuicio causado o el costo del remplazo del recurso natural agotado como el caso del agua contaminada o la remoción de terreno y erradicación de especies endémicas. En este aspecto, la falta de reconocimiento de cierta información ambiental y social en la actualidad, no permite ver el verdadero impacto de la explotación minera y su aporte en la economía nacional.

### **Propuestas para el desarrollo de un plan de manejo ambiental.**

De acuerdo a las políticas ambientales emanadas por el gobierno Nacional, se genera un proyecto colectivo que convoque a los diferentes actores en torno a la conservación y restauración de áreas prioritarias en los ecosistemas

estratégicos, como alternativas para generar nuevas opciones de desarrollo social y económico, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- De tipo económico – De acuerdo a un estudio realizado por la CDMB y Corpornor (2002) las actividades económicas productivas principales son la ganadería de tipo bovino y ovino, con una capacidad de dos reses por hectárea, de ocho ovejas por hectárea; La agricultura donde se destacan cultivos como la cebolla junca con rendimientos entre 10 y 37 toneladas por hectárea, la papa con un promedio de 18 toneladas por hectárea y el trigo con 10 toneladas por hectárea al año. Y la minería donde el Páramo Santurbán ha generado un gran dilema, ya que genera importantes servicios ambientales, pero a su vez, es reconocido como una de las reservas más grandes de oro de América Latina, donde se dan condiciones para desarrollar actividades ganaderas, agrícolas y mineras. Estas últimas, permiten la explotación de metales como el oro y la plata, minerales no metálicos dentro de los que se encuentran el carbón, las calizas y agregados pétreos entre otros, que para el caso de municipios como Vetás y California el área de explotación aproximada es 50km<sup>2</sup>, condición que genera una dependencia económica significativa de esta actividad por parte de los habitantes de la región, al convertirse en una alternativa atractiva y de mayor auge en cuanto a la oferta de empleo real. (Dager, 2015)

Sin embargo, con el estancamiento que han sufrido las mayores empresas mineras de la zona, el desempleo masivo que se ha generado, ha desencadenado un aumento de la actividad de explotación de manera informal, teniendo un promedio de 200 a 300 personas que entran por su cuenta a los socavones de las empresas para extraer el oro, utilizando mercurio y explosivos que se adquieren de forma ilegal, condición preocupante por los peligros a los que se exponen tanto los que ejercen esta actividad, como los riesgos ambientales y legales para las empresas. (Celedón, 2014)

La minería debe entonces adoptar prácticas responsables sobre el manejo de la biodiversidad respecto a el acceso a la tierra, tanto en la etapa inicial de los proyectos, como en la fases de exploración continua para extender los proyectos mineros; la gestión y obtención de la licencia minera para operar que es un beneficio intangible para las empresas que practican esta actividad pues influye en la percepción que tienen las comunidades y organismos interesados respecto a las operaciones realizadas; entre otros. (Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), 2006)

Dentro de los objetivos y metas que se propone a los involucrados en la actividad minera dentro del proyecto del plan de manejo sostenible para el Ecosistema de Páramo, está la reintroducción exitosa de

las zonas mineras de especies clave de flora y fauna; la no alteración de los patrones de migración de las especies; la protección de zonas designadas como de alto valor y el control de malezas y otras especies de plagas.

Finalmente, se deben considerar las oportunidades desde el punto de vista tecnológico, la utilización de nuevas tecnologías no contaminantes, para que la explotación del oro presente en la zona objeto de estudio sea sostenible, económica, social y ambientalmente con el fin de poder generar un adecuado desarrollo económico de la región.

- De tipo Natural: Desarrollar el propósito general de la política nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico, de promover la gestión eficiente y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) Mediante el levantamiento de inventarios y registros de usuarios del recurso hídrico, implementar programas de ahorro y uso eficiente del agua, disminuir la contaminación puntual y difusa, monitorear los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico, proponer condiciones de redes interinstitucionales que trabajen de la mano en la preservación de los ecosistemas de alta montaña, fortalecer e incrementar la participación de la comunidad involucrada con la gestión integral de los recursos.

El decreto 1640 de 2012, reglamento los instrumentos de planificación, estructuración y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, dentro de los cuales se destacan los planes estratégico en las macro-cuencas o áreas hidrográficas, programas nacionales de monitoreo del recurso hídrico en las zonas hidrográficas, planes de manejo ambiental de las microcuencas y de los acuíferos; definiendo muy bien las escalas de trabajo, el objeto principal del mismo y cada una de las instituciones que participaban o coordinaban las acciones descritas. Todo lo anterior se formuló con la necesidad de enfrentar esa disminución de la oferta de agua frente a la creciente demanda, que se ve presionada además por cambios climáticos y demográficos significativos en todo el planeta en general. Sin embargo, pese a estos esfuerzos, la realidad es que el recurso hídrico empieza a escasear y esta condición impacta desfavorablemente sobre el bienestar de las comunidades y de la nación en general.

En este punto cabe resaltar que el Páramo de Santurbán tiene como principal función el abastecimiento de los acueductos de los centros urbanos de municipios como Cúcuta, El Zulia, Ábrego, Ocaña, Arboledas,

Cáchira, Cácuta, Chitagá, cucutilla, La Esperanza, Labateca, Mutiscua, Pamplona, Pamplonita, Salazar, Silos y Villa caro (localizados en el Norte de Santander) y Bucaramanga, Califronia, Charta, Suratá, Tona y Vetas (en Santander). Esto quiere decir que aproximadamente 1.700.000 habitantes de los diferentes municipios mencionados se ven beneficiados por la función hídrica del páramo, así como los diferentes distritos de riego, la central de energía termoeléctrica y el sector agropecuario. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006)

Según el sistema del Ideam (2006) el complejo se define como una estrella fluvial, ya que pertenece a las áreas hidrográficas Caribe, Magdalena, Cauca y Orinoco, dividiéndose en las zonas de los ríos Catatumbo, Medio Magdalena y Arauca. Con humedales de origen preglacial y que se localizan entre los 3500 y los 3800 msnm. Existen 57 lagunas distribuidas en dos secciones denominadas lagunas del norte y lagunas del sur. En general el balance hídrico que se presenta es favorable en cuanto a disponibilidad de agua superficial, sin embargo existen áreas críticas en cuanto a la oferta, principalmente en centros poblados de mucha concentración de comunidades y localización de actividades productivas como los ejes de áreas metropolitanas de Bucaramanga, Cúcuta, Toná, Berlín, Betas, Charta, Silos y Musticua, motivo por el cual es necesario fortalecer la administración del recursos hídrico, de manera que se garantice una sostenibilidad el mismo. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006)

El páramo de Santurbán ofrece dos servicios ambientales cruciales para la condición humana, como lo son la provisión continua de agua tanto en calidad como en cantidad, así como el almacenamiento de carbono atmosférico que van a intervenir en el comportamiento del suelo, al presentar estos últimos características especiales de retención de agua por largos periodos y liberación paulatina y constante del recurso hídrico, debido a las bajas temperaturas y la combinación de aluminio que proviene de la ceniza volcánica, siendo el páramo más que productor de agua, colector de ella. (Dager, 2015)

- De tipo socio – Cultural: De acuerdo a los avances ambientales en el país, se han generado algunos proyectos que son apoyados por la misma población, pero el desconocimiento de tecnológico, las vías de acceso, la falta de planeación y fortalecimiento de otros sectores económicos, el fortalecimiento de una transformación hacia una mentalidad más ambiental, la falta de valoración de patrimonio ambiental, cultural que poseen las regiones, la corrupción, los altos índices de violencia y la presencia de grupos ilegales, entre otros, ha desencadenado eventos que retrasan el crecimiento de la economía nacional y por ende condenan al subdesarrollo a países llenos de riquezas naturales como lo es Colombia.

Se hace necesario la puesta en marcha de un programa que intervenga en lo más profundo de la conciencia de la comunidad que se abastece y aprovecha los ecosistemas de alta montaña, así como las investigaciones interdisciplinarias, orientadas a incorporar las tendencias tecnológicas mundiales a la resolución de problemáticas como las que los Páramos nos ofrecen, un control fuerte por parte del estado en todas las actividades que se realizan de manera ilegal en el país y generan riesgos para la comunidad, para el ecosistema y para las ideas de emprendimiento sostenible que se pueda generar alrededor del desarrollo de proyectos para la sostenibilidad de los páramos.

- De tipo Institucional: El otorgamiento de licencias ambientales que ameritan analizarse y evaluarse desde el punto de vista técnico, por el desconocimiento del impacto ambiental que ocasionan, aun mas cuando hablamos de que complejos como el Páramo de Santurbán son valiosas joyas ecológicas. Un proyecto que causo gran controversia dentro del sector minero fue el “Angostura” de la empresa Canadiense Greystar cuyo objetivo era la explotación acuifera a cielo abierto en el páramo, planeando el uso de 40 toneladas diarias de cianuro y 240 de anfo, comprometiendo no solo la calidad del agua sino que se estimó que en 7.3 días iba a generar la basura que produce Bogotá en un año. (Rodriguez-Salah, 2013)

A pesar que con la Ley 1382 de febrero de 2010 se prohibió la actividad minera en los ecosistemas de paramos, la compañía Greystar, tiene títulos mineros dentro del Parque Natural Regional Páramo de Santurbán que si bien no cuentan con licencias ambientales, si es un aspecto que se debe corregir y evitar los proyectos de fases exploratorias que se tienen pensadas para las áreas subterráneas del Páramo.

Institucionalmente también se convierte en una preocupación latente las regalías que recibe la nación por concepto de explotación minera por parte de las grandes compañías que aprovechan la explotación de los minerales, pues constituyen el 4% de los recursos económicos generados. La permisividad del gobierno es notoria, más cuando como administración pública se debe velar por el bienestar de la población en general y nunca el interés particular puede prevalecer sobre el común, por consiguiente la reserva y protección del inventario ambiental de la nación es una prioridad en tanto que su impacto repercute a nivel local, departamental, regional, nacional e incluso internacional.

La valoración del páramo de Santurbán, y no sólo del parque, es un aspecto crucial para establecer por lo menos un valor sustentable de lo que se está perdiendo al afectarlo. Esto es un trabajo que todavía está en deuda con los ciudadanos. Para muchos, puede parecer obvio que la fuente de agua de cerca de 2 millones de habitantes y a su

vez una importante estrella fluvial del país no tiene precio y no es algo simplemente reemplazable, pero la certificación del valor a través de estudios formales es crucial para la concientización. (Dager, 2015)

Por lo anterior, se puede decir que cualquier actividad comercial tiene una alta dependencia e impacto sobre los ecosistemas y son muchos los servicios que estos le prestan a la humanidad, sin embargo la economía de mercado excluye de su evaluación financiera muchos de estos ya sea porque no resultan “tangibles” o porque no son objeto de la comercialización y por ende no se les puede asignar un valor contable.

Dentro del marco regulatorio de los ecosistemas de paramo, la valoración de servicios ambientales no está contemplada, condición que permitiría un mayor control y compensación de los impactos ocasionados por todos los que se benefician del ecosistema y que a la vez sirva de incentivo para protegerlos.

Entonces se han trabajado distintos métodos de estimación del valor de los activos ambientales del Páramo de Santurbán con la finalidad de utilizar el grupo de los más adecuados al tipo de mercado que se presenta en la zona, así como con el plan se pretende involucrar a las empresas en el tema de valoración corporativa de los ecosistemas, mostrando desde nuestra ciencia contable que el aplicarla en las empresas es una necesidad urgente, ya que existe evidencias de que la creciente degradación de los ecosistemas impacta sobre las empresas reduciendo su rendimiento, beneficios, licencias para operar y accesos a mercados. El llevar a cabo una valoración corporativa empresarial mediante una gestión eficiente que contemple riesgos y oportunidades de los ecosistemas, permitirá a las empresas mejorar sus decisiones corporativas, aumentar sus ingresos, ahorrar costes, aumentar el valor de sus activos e incrementar el precio de sus acciones. (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2011)

## **Resultados:**

Esta investigación genera un planteamiento alternativo como sistema de información ambiental desde una perspectiva relacional e integral (contable- ambiental), que articulando metodologías de valoración ambiental para el caso del Páramo Santurbán, servirán como herramienta en la evaluación de la sostenibilidad ecosistémica en la definición del uso en el marco del desarrollo regional.

Dentro de los resultados obtenidos en el proyecto, están las alianzas realizadas con instituciones académicas como la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Nacional Tecnológica de Táchira (Venezuela), la Universidad

de Oriente (Cuba) así como las corporaciones de Defensa de la meseta de Bucaramanga, la Autónoma de Santander y la Federación internacional de sociedades científicas.

La presentación de artículos científicos en relación a “La contabilidad tradicional con la contabilidad medioambiental”; “Abordaje desde los costos ambientales, las instituciones constitucionales y legales del Páramo de Santurbán”, “Efectos socio económicos por la pérdida de los bienes y servicios ambientales suministrados por el páramo Santurbán ante una explotación minera agresiva (megaminería) problemas asociados de valoración”, “En Colombia la minería ilegal nos está debilitando”; y temas de valoración socioeconómica medioambiental.

Organización de seminarios, talleres de socialización del estado e importancia del Páramo de Santurbán, participación en se foros regionales, convenciones internacionales sobre medio ambiente y desarrollo, congresos sobre manejo de ecosistemas y biodiversidad, costos y contabilidad gerencial.

El proyecto participo en la convocatoria 645 de 2014 de jóvenes investigadores e innovadores obteniendo la posibilidad de vincular un joven investigador al desarrollo de la propuesta. Así como en la actualidad se cuenta con dos capítulos de libro denominados: “Efectos socio económicos por la pérdida de los bienes y servicios ambientales suministrados por el páramo Santurbán ante una explotación minera agresiva (megaminería)”. Y el segundo: “Sistema de valoración ambiental que vincula aspectos socio ambientales y económicos de la región.”

Posteriormente a la formulación de este sistema de valoración ambiental que se desarrolló en la fase anterior, se pretende poner en marcha la elaboración y entrega del plan de manejo ambiental sostenible del ecosistema de páramo “Caso: Páramo Santurbán” de manera que ahora en campo se aplicará un riguroso levantamiento del inventario de especies que se tienen y se someterán a esa valoración económica, de manera que se tengan datos precisos del valor económico en que una empresa deberá incurrir si hace uso del páramo.

Dentro del desarrollo del plan de manejo ambiental sostenible, se han identificación de las actividades mineras realizadas en los ecosistemas de alta montaña como lo son exploración de los terrenos, las rutas de acceso para explotar los minerales, la remoción de tierra tanto para la exploración como para la extracción, la obtención de materiales e infraestructura relacionada, instalación de tuberías para lodo o concentrados, líneas de energía, electricidad, transmisión, fuentes de agua, tratamiento de agua residual, transportes de materiales peligrosos. De esta forma se determinaron los impactos potenciales que estas generan como lo son la perdida de ecosistemas y habita, pérdidas de especies en peligro de extinción, efectos sobre especies sensibles o migratorias, alteraciones de sistemas hidrológicos e hidrogeológicos, incrementos de metales pesados, acidez o contaminación, turbidez, riesgo de contaminación de agua subterránea, incremento de partículas, compuestos y metales pesados ambientales,



perdida de acceso a los hábitat pesqueros, de árboles frutales y plantas medicinales, cultivos de forraje y pasturas, acceso restringido a recursos de biodiversidad, entre otros.

El proyecto del “Manejo sostenible para el Ecosistema del Páramo de Santurbán” pone en marcha planes de acción que sean mecanismos para alcanzar los objetivos respecto a la conservación de los recursos que ofrece y la integralidad del ecosistema. Para ello se propone un control estricto de acceso a zonas de importancia, que permita una menor alteración durante las operaciones mineras, a través de espacios delimitados claramente de esas zonas protegidas, donde la fauna transite con tranquilidad considerando las características de cada especie, así como también desarrollar controles efectivos contra la deforestación para prevenir mayores fragmentaciones y aislamiento de la fauna.

Garantizar que las operaciones de deforestación estén integradas a estrategias de rehabilitación donde se controle la maximización del uso de las semillas y partes de las plantas, los nutrientes del suelo, la materia orgánica y todo lo que pueda intervenir favorablemente en el aprovechamiento de los recursos.

El control sobre plagas invasoras debe ser otra preocupación importante en el desarrollo del proyecto, en la medida que estas pueden afectar otra serie de especies nativas que se pretenden conservar tanto en flora como en fauna.

Incorporar programas de investigación y desarrollo donde se articulen entidades del sector privado, publico, instituciones universitarias y del sector educativo, hacia mejorar las técnicas de extracción de los minerales de manera que se mitiguen los diferentes procesos que se ocasionan, o como enfrentar de manera eficaz la conducta de las plagas invasoras para recuperar espacios ambientales importantes, estudios encaminados a transformar las técnicas aplicadas por la comunidad o manejo de masas en temas ambientales.

Buscar alternativas para la revegetación de los ecosistemas de manera rentable, aplicando la valoración contable realizada, de manera que se rehabilite realmente el ecosistema intervenido.

Aplicando correctamente técnicas de valoración, el plan de manejo ambiental del ecosistema del Páramo de Santurbán puede mitigar los efectos que están amenazando su existencia, y con ello, un riesgo de perder importantes recursos que favorecen a las comunidades que lo rodean. Si se conoce el valor monetario de los recursos naturales, las políticas públicas, normas y leyes que pretenden atender las problemáticas ambientales pueden ejercer un control eficiente que permita establecer por ejemplo, niveles de desechos contaminantes que se permiten generar en los procesos productivos de grandes y medianas compañías que trabajan en torno al páramo. Así mismo, la valoración de los recursos naturales puede influir sobre la tasa de impuestos aplicados, de manera

que se vigile la generación de externalidades negativas y se determinen multas que se aplicaran en caso de que las organizaciones que explotan el páramo ocasionen daños medioambientales en ejercicio de sus operaciones.

El plan de manejo ambiental quiere garantizar precisamente que la valoración contable realizada al inventario de especies que se encuentran en el ecosistema de páramo ofrecerá acciones correctivas que perduren en el tiempo, por eso se da la condición de sostenibilidad, la cual se pretende alcanzar mediante el trabajo conjunto con las empresas, el estado y la comunidad en general, involucrándolos de manera que se logre ver económicamente cuanto a causado la falta de buenas prácticas en la extracción de recursos y de las demás actividades productivas que se realizan. Así como evidenciar que si no se actúa de manera inmediata la pérdida de los servicios ambientales que ofrece el Páramo Santurbán como otros ecosistemas es inminente, y con ello no solo se verá una afectación económica en el “bolsillo” de todos los que se benefician del páramo, sino que el bienestar y la calidad de vida que se había alcanzado en vez de mejorar presentara un deterioro notable.

## **Conclusiones:**

- La explotación de minerales en el Páramo de Santurbán ha ocasionado graves denuncias y resistencia social por parte de la comunidad, ya que se ha hecho evidente una problemática de contaminación de fuentes hídricas importantes como la alteración del ecosistema por las malas prácticas utilizadas por parte de la minería.
- El gobierno ha otorgado títulos mineros pero no ha ejercido el control suficiente sobre las áreas que se están explotando ni sobre el manejo dado a dichos procesos, condición que preocupa pues al no existir auditorías ambientales que certifiquen que territorios están siendo intervenidos y de qué forma no hay conocimiento del daño medioambiental que se está generando en el territorio.
- El tema de sostenibilidad debe estar presente en el plan de manejo ambiental formulado porque con el no solo se debe identificar el área dando un diagnóstico de cómo se encuentra el inventario ambiental sino que debe proponer características que desde lo económico permitan que el páramo tenga garantías de renovarse en el tiempo y proporcione los recursos naturales suficientes para no afectar la calidad de vida de la población.
- El proyecto contempla un análisis serio de los grupos de interés en torno a las iniciativas de conservación de los ecosistemas de alta montaña, pues es un precepto administrativo que los objetivos se alcanzan de una mejor manera y más rápidamente si todos se sienten involucrados de manera directa con el logro de

los mismos, por consiguiente es necesario que la comunidad y los actores que intervienen en todas las actividades del páramo participen activamente de la formulación, construcción e implementación del proyecto.

- Los bienes y servicios ambientales son vulnerables al sistema económico, debido a que no existe un mercado que refleje las preferencias sociales por ellos, ni su escasez relativa, condición que hace que la gestión realizada sea inadecuada e ineficiente, generando que el cálculo de los costos, beneficios y efectos que las actividades económicas que se desarrollan sobre los ecosistemas que proveen estos servicios ambientales no sea el más acertado. Sin embargo, es innegable que la explotación de este tipo de recursos posee una estrecha relación con variables conexas al crecimiento económico y a la calidad de vida de la sociedad.
- La aplicación de un plan de manejo ambiental sostenible sería no solo beneficiosa para el ecosistema, sino que además se podría llegar a las empresas, involucrándolas en la tendencia mundial hacia la valoración corporativa de los ecosistemas.

### Referencias bibliográficas:

- Ariza García, M. X., Díaz Montañó, E. I., & Hernández Ruiz, D. F. (2013). Situación Actual del Páramo Santurbán. Abordaje desde los costos ambientales, las instituciones constitucionales y legales. *Principia IURIS* 20, 227-243.
- Celedón, N. (5 de Febrero de 2014). Minería ilegal se toma una zona de Santurbán. *Portafolio.co*.
- Congreso de la República de Colombia. (15 de Agosto de 2001). *Ley 685 de 2001*. Bogotá, Colombia.
- Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM). (2006). *Guía de Buenas prácticas para la minería y la biodiversidad*. Obtenido de <http://www.icmm.com/document/150>
- Dager, R. (2015). El dilema de la Actividad Minera en Santurbán. *Revista Económica Supuestos*. Obtenido de [http://revistasupuestos.uniandes.edu.co/?page\\_id=5461](http://revistasupuestos.uniandes.edu.co/?page_id=5461)
- Estrada Cañas, I. (18 de Octubre de 2013). *Racionalidad Ltda*. Obtenido de ¿Por qué valorar económicamente los bienes ambientales?: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2013/10/18/por-que-valorar-economicamente-los-bienes-ambientales/>

- FEDESARROLLO. (2008). *La minería en Colombia: Impacto socioeconómico y fiscal*. Bogotá: Cámara ASOMINEROS de la ANDI.
- Fierro Morales, J. (08 de Marzo de 2011). *razonpublica.com*. Obtenido de <http://www.razonpublica.com/index.php/econom%C3%ADa-y-sociedad/1917-mineria-en-los-paramos-el-agua-vale-mas-que-el-oro.html>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2006). *Atlas de páramos de Colombia*. Bogota.
- Martínez Alier, J., & Roca Justi. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. México: Fondo de cultura económica.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Metodológica par ala Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Manejo\\_de\\_acuiferos/GU%C3%8DA\\_FORMULACI%C3%93N\\_PLANES\\_ACU%C3%8DFEROS.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Manejo_de_acuiferos/GU%C3%8DA_FORMULACI%C3%93N_PLANES_ACU%C3%8DFEROS.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (22 de 05 de 2015). *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Obtenido de <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.201214>
- Morales-Betancourt, J. A., & Estévez-Varón, J. V. (2006). El Páramo: ¿Ecosistema en vía de Extinción? *Luna Azul*, 39-51.
- Observatorio Nacional de Paz. (29 de 05 de 2015). *El Páramo de Santurbán: ¿Amenaza al desarrollo minero del país?* Obtenido de [file:///D:/Investigador/Downloads/paramo\\_santurban.pdf](file:///D:/Investigador/Downloads/paramo_santurban.pdf)
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración contingente*. Barcelona, España. Obtenido de [http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/manual\\_evaluacion\\_contingente.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/manual_evaluacion_contingente.pdf)
- Rodriguez-Salah, E. (14 de Enero de 2013). Locomotora minera está mal concebida. (C. Zuluaga, Entrevistador)
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2011). *WBCSD Ecosistemas*. Obtenido de *Guía para la Valoración Corporativa de los Ecosistemas*: <file:///D:/Investigador/Downloads/ES-GuideToCEV.pdf>