



Actuales rutas de conexión de los Corredores Biológicos en el municipio de Yacuanquer, Nariño

Giovanni Alexander Cuarán Páez¹

Emerson Danny Córdoba Bravo²

Daisy Gabriela Guerrero Obando³

Resumen

Un corredor biológico es una estrategia que permite conectar ecosistemas o áreas naturales de gran importancia, con la función de preservar la biodiversidad del ecosistema. En el departamento de Nariño se encuentra el Santuario de Fauna y Flora Galeras, área protegida de relevancia en la zona, cuya riqueza está reflejada en la variedad de especies de flora y fauna en los ecosistemas de páramo, bosque alto andino y andino del área protegida, que cuenta con una zona amortiguadora que cumple la función de atenuar y prevenir alteraciones en el mismo, en donde existen corredores biológicos que están ubicados en diferentes puntos estratégicos y distribuidos por toda el área de influencia, dentro de la cual se ubica el municipio de Yacuanquer, en donde existen dos corredores de conservación a los cuales se les caracterizó la cobertura del suelo, a partir de información secundaria en el momento de su implementación.

Palabras clave: área protegida; corredor biológico; conservación; conectividad.

Introducción

Las acciones antropogénicas realizadas dentro del ecosistema natural han generado impactos negativos como, fragmentación del paisaje, pérdida de biodiversidad, disminución de flora y fauna, las cuales han alterado las características y funcionamiento de las áreas naturales. Las obstrucciones antropogénicas han favorecido la falta de “comunicación ecológica” (Tillmann, 2005, p. 120), afectando la cobertura vegetal debido a los cambios de uso de suelo, limitando la interacción

¹ Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana. gicuran@umariana.edu.co

² Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana. emecordoba@umariana.edu.co

³ Docente de Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana. dgguerrero@umariana.edu.co



entre las especies y, generando procesos de fragmentación entre ellas. García y Abad (2014) afirman que las principales amenazas que afectan la biodiversidad biológica son la fragmentación y la pérdida de hábitat, que pueden causar la extinción de especies; además, la pérdida de hábitat es difícilmente solucionable, ya que la mayoría de casos es consecuencia de demandas territoriales para el crecimiento urbano, la expansión agrícola o, el uso de actividades productivas o agrícolas, mientras que el problema de la conectividad tiene soluciones más sencillas ya que, en ciertas ocasiones, solo son necesarias la continuidad y la coherencia territorial.

Para preservar la biodiversidad dentro de un área que ha sido fragmentada, se ha creado estrategias que permiten conservar la conectividad de manera continua y coherente, sin implicar grandes demandas de superficie; una de ellas son los corredores biológicos “que [proporcionan] conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, y [aseguran] el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos” (Cardenal, 2002, p. 17). Estas estrategias han tomado fuerza en áreas de alto valor natural y cultural en donde existen condiciones primitivas de flora, fauna y geomorfología, las cuales no han sido alteradas sustancialmente.

En el departamento de Nariño se encuentra el Santuario de Fauna y Flora Galeras (SFFG), donde su riqueza está reflejada en la gran variedad de especies de flora y fauna en los ecosistemas de páramo, bosque alto andino y andino del área protegida, el cual cuenta con una zona amortiguadora que cumple la función de atenuar y prevenir alteraciones. Cabe resaltar que, debido a la gran biodiversidad que existe en él, se ha implementado estrategias para priorizar la conectividad de esta zona con la parte baja del departamento, ya que debe existir una libre interacción entre estas áreas.

Los corredores biológicos efectuados para conectar el SFFG están ubicados en diferentes puntos estratégicos que están distribuidos por toda el área de influencia, dentro de la cual se encuentra el municipio de Yacuanquer, en donde existen dos corredores de conservación.

El presente trabajo tiene como finalidad, la verificación de las rutas de conexión de los corredores biológicos en el municipio de Yacuanquer, Nariño y, además, determinar las características actuales de cada uno, definirlos y saber la ruta. Para realizar este trabajo se tuvo en cuenta la información del lugar en cuanto al estado actual de todos los corredores biológicos presentes en la zona, así como la incidencia del factor humano en ellos, la información suministrada por diversas entidades, el trabajo en campo y la utilización de tecnologías avanzadas como el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Las rutas de conexión de los corredores biológicos que se encuentran en el municipio de Yacuanquer deben presentar una conectividad parcial desde la parte alta del SFFG hasta la parte baja del mismo; por ello, su conectividad debe ser superior al 80 %, para que su funcionamiento sea óptimo y cumpla con el propósito



de su implementación, teniendo en cuenta las diferentes variables que determinan la efectividad de los mismos.

Para el análisis se debe tener en cuenta ciertas variables que pueden incidir en la estructura de un corredor biológico, tales como: el clima, los suelos y coberturas del suelo, obteniendo como producto final, las rutas de conexión que presenta cada corredor biológico.

La investigación beneficia en sí a todo el municipio de Yacuanquer, porque brinda información que puede ser utilizada por la población para realizar planes de desarrollo, considerando las áreas de gran importancia ambiental, en donde se puede observar una vasta significancia de vida de flora y fauna endémica del lugar; además, se prevé cambiar las estrategias de deforestación del lugar, ya que los pobladores, en gran parte del sector rural, practican deforestación para obtener leña, a más de expandir los territorios para utilizarlos en el sector agrícola y ganadero, sin saber si son áreas que deben ser protegidas o hacen parte de un corredor biológico.

Por estos motivos se lleva a cabo la investigación, pero también, porque el municipio de Yacuanquer hace parte del SFFG y, la implementación de corredores biológicos es de gran relevancia para comunicar la zona alta con la zona baja del Santuario, cuyo fin será el libre movimiento de especies en el lugar.

Planteamiento del problema

Como se sabe, actualmente la población realiza un sinnúmero de actividades (cultivos de diferentes productos, expansión de la frontera agrícola, monocultivos, etc.) que han modificado la vegetación y disminuido su densidad, haciendo más difícil la conexión de diferentes áreas mediante la implementación de estrategias de conexión como los corredores biológicos, afectando la eficiencia de preservar la flora y la fauna endémica de ciertos lugares, generando interrogantes que tienen que ver con el correcto funcionamiento de dichas estrategias, además de saber si, cumplen o no con el propósito de su implementación.

Si bien Colombia es un país rico en biodiversidad, tiene un deterioro avanzado en los ecosistemas debido a las intervenciones humanas; uno de los métodos utilizados para analizar impactos ambientales ocurridos a través del tiempo, es conocer la evolución de los ecosistemas (Flórez-Yepes et al., 2017); por esto, se debe pensar en la necesidad de proteger y preservar los ecosistemas que representan la riqueza del país, mediante estrategias de conservación como las áreas protegidas y los corredores biológicos.

El departamento de Nariño no está exento de poseer este tipo de problemas y, un ejemplo claro es el municipio de Yacuanquer, que se encuentra dentro del Santuario y es de gran importancia, especialmente en la zona amortiguadora, sabiendo que “su efectividad depende, pues, más que de las restricciones, de una zonificación



que maximice sus funciones básicas: aislamiento selectivo, mitigación de impactos y conexión ecológica” (Parques Nacionales, 2014, p. 251).

Esta problemática podría afectar la flora y la fauna presente en la zona de influencia que tienen los corredores biológicos ya que, las zonas presentes en la parte de arriba de la vía principal poseen una vegetación alta y cierta cantidad de animales significativos, a diferencia de las partes bajas, debido a que el corredor biológico en ese lugar no está cumpliendo eficazmente con su objetivo.

Las actividades realizadas por los pobladores del municipio de Yacuanquer, como la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la ganadería pecuaria, la minería, entre otras, afectan directamente las áreas naturales y, por ende, la efectividad de los corredores biológicos; por eso, es fundamental realizar esta investigación, para verificar si los corredores biológicos presentes en la zona aún conservan sus características iniciales o han sido modificadas, además de determinar si las diferentes áreas de alto valor ecológico (reserva natural) presentes en el municipio están intercomunicadas, generando información que puede ser utilizada por la población y las entidades gubernamentales para promover un desarrollo sostenible y limitar ciertas acciones que puedan ir en contra de la conservación y la comunicación entre las áreas que hacen parte del SFFG, las cuales, generalmente, deberían estar conectadas.

Fundamentación Teórica

Estudios realizados internacionalmente establecen que la gestión para la implementación de un corredor biológico es esencial y debe hacerse correctamente, dados los impactos negativos que se han generado en el medio ambiente. Según Moreno et al. (2013) “los bosques remanentes han sido intensamente fragmentados, lo cual ha generado problemas ambientales con graves impactos sobre la biodiversidad” (p. 2); así mismo, se ha afectado la conectividad de zonas ecológicamente potenciales, conllevando a realizar estrategias y gestiones para la conservación de estas áreas y las especies que habitan dentro de ellas.

Las consecuencias ecológicas de la fragmentación del hábitat incluyen los efectos directos de pérdida de hábitat y el aislamiento de las poblaciones que contienen. Los parches de hábitat que sobreviven al proceso de fragmentación están cada vez más aislados unos de otros y esto pueden causar una disminución en la funcionalidad de las especies (Murrieta et al., 2007), provocando alteraciones en la conectividad que presentan y, aún más, cuando ya han sido alterados por las actividades antrópicas y otras acciones ajenas a la de estos.

Por ello, en la actualidad, las recomendaciones para la conservación de la biodiversidad deben centrarse en la necesidad de conservar la dinámica, los patrones ecológicos a múltiples escalas y los procesos que sustentan la biota y los sistemas naturales que los contienen (Poiani et al., 2000), dado que la biodiversidad funciona



como un sistema en donde se debe tener en cuenta el correcto funcionamiento que ha de existir entre los diferentes componentes que la conforman, ya que si no se presenta, podría alterarse las condiciones que posee un área natural.

Los corredores biológicos cumplen la función de conectar áreas naturales, preservar la biodiversidad y prevenir la fragmentación, además de servir de vínculo entre especies de flora y fauna. De esta manera, la determinación de las rutas de conexión de los corredores es importante, ya que se podrá ver la efectividad y el desempeño de su labor con respecto a la conservación.

La determinación de la conectividad funcional en un corredor biológico resulta primordial para comprobar su efectividad; es importante tener en cuenta que, para evaluarla, se debe establecer para cuál organismo o grupo de organismos resulta prioritario determinarla y cómo ella va a depender de las características de cada especie (Alonso et al., 2017). En este caso, para la efectividad de los corredores biológicos en el municipio de Yacuanquer, se verificó su presencia; además, la evaluación de la conectividad se atribuye netamente a la densidad de la vegetación que estos presenten, debido a que no se considera ninguna especie vegetal o animal en particular.

Igualmente, es vital que, en el departamento de Nariño exista una gestión para la conservación y aún más por la diversidad que presenta. Según el Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento de Nariño (Corporación Autónoma Regional de Nariño, CORPONARIÑO, 2017), “se ha trabajado con énfasis en la gestión de ecosistemas estratégicos, áreas protegidas, corredores biológicos, flora y fauna silvestre, servicios ecosistémicos y pago por servicios ecosistémicos, acompañado de procesos de apropiación social del conocimiento y acción colectiva” (p. 251). Por esta razón, se vio la necesidad de estudiar los corredores biológicos que se encuentran dentro del municipio de Yacuanquer y, determinar las características que cada uno posee, por medio de la revisión de información secundaria disponible y alusiva al tema en estudio.

Se facilita establecer corredores de conexión entre el Santuario y la parte baja, si se sigue el curso de las quebradas; hasta el borde de la vía, existe por lo menos, una conexión parcial. Se sabe que el problema no es la conexión; el problema real es el tipo de conexión y su calidad, en términos de complejidad estructural, calidad de hábitat y características físicas como ancho del corredor, longitud y dirección. Dentro del SFFG existe un sinnúmero de corredores biológicos que conectan las partes altas con las partes bajas y, teniendo en cuenta que el municipio de Yacuanquer está dentro de la zona de transición del Santuario, se vio la necesidad de definir las rutas de conectividad de aquellos ubicados dentro del municipio. Para definir dichas rutas, se utilizó la tecnología SIG, herramienta informática que facilita el estudio de áreas, implementando la cartografía que sirve para evaluar el territorio y sus diferentes variables ambientales, determinando las características propias de un lugar. Por esta razón:



Un SIG se puede definir como aquel método o técnica de tratamiento de la información geográfica que nos permite combinar eficazmente información básica para obtener información derivada. Para ello, contaremos tanto con las fuentes de información como con un conjunto de herramientas informáticas (hardware y software) que nos facilitarán esta tarea; todo ello enmarcado dentro de un proyecto que habrá sido definido por un conjunto de personas, y controlado, así mismo, por los técnicos responsables de su implantación y desarrollo. En definitiva, un SIG es una herramienta capaz de combinar información gráfica (mapas.) y alfanumérica (estadísticas...) para obtener una información derivada sobre el espacio. (Domínguez, 2000, p. 3)

Con la información derivada sobre el espacio, obtenida por los SIG, se puede determinar las características de un corredor biológico, evaluando las diferentes variables que este presenta, como: altitud, uso del suelo, densidad de especies, presencia de masa de agua, fragmentación del hábitat, densidad de la vegetación, entre otras; con esta última se puede determinar la cadena de conexión del corredor biológico.

Metodología

El Campo Ambiental es un amplio campo que estudia las interacciones humanas con el medio ambiente, para resolver problemas que se generan cuando el hombre entra en contacto con la naturaleza, teniendo en cuenta el entorno natural, el entorno construido y los conjuntos de relaciones entre ellos.

Los corredores biológicos, al tratarse de estrategias de conservación implementadas después de una alteración en el ecosistema, se plantean como una solución a un problema generado por las interacciones humanas sobre el medio ambiente; por esta razón, su implementación y verificación, hacen parte del campo ambiental.

La línea de Investigación Ambiental puede definirse como un estudio que integra conocimientos derivados de las ciencias ambientales y sociales, con miras a un desarrollo sustentable, enfocándose en la relación que poseen las problemáticas ambientales con las temáticas sociales, motivo por el cual, el propósito de la investigación ambiental es desarrollar estrategias, técnicas y métodos que puedan aportar a la gestión, manejo y planificación del uso de los recursos naturales. Al verificar las rutas de conexión que tienen los corredores biológicos en el municipio de Yacuanquer, se considera las ciencias ambientales y sociales, aplicando todo el conocimiento disponible y haciendo énfasis en la búsqueda de alternativas a las problemáticas desencadenadas por la interacción del hombre con el medio ambiente.

El área de investigación es Diagnóstico Ambiental, al ser un instrumento de evaluación ambiental y realizar una caracterización del medio, ya sea físico, químico o biótico, para saber el estado actual de un sistema y ver los impactos negativos que



hay en él; por ello, al verificar las rutas de conexión de los corredores biológicos, se tuvo en cuenta los factores que intervienen en ellos, como la interacción del hombre y sus actividades, que pueden afectar el funcionamiento de esas rutas, en donde se caracteriza físicamente, aspectos como la cobertura vegetal del corredor.

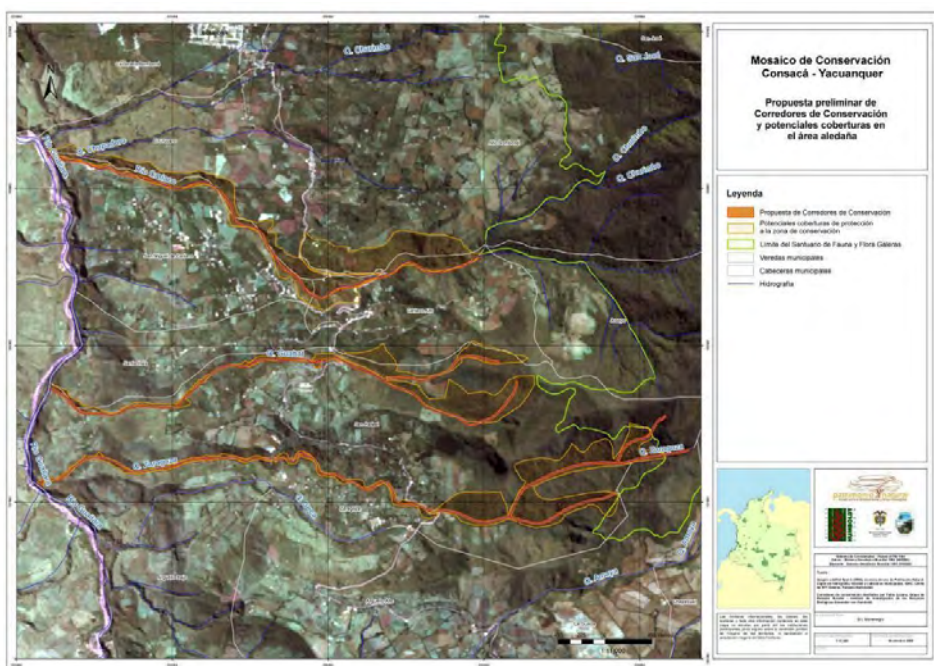
Discusión de Resultados

De acuerdo con la revisión de información secundaria, fueron creados los corredores biológicos y las áreas que estos ocupan en el municipio de Yacuanquer, además de las características que cada uno de estos poseen.

La identificación de corredores de conservación en la zona, con función amortiguadora como una estrategia de ordenamiento ambiental del territorio, se inició con la identificación del corredor de conservación de la quebrada Zaragoza, como se observa en la Figura 1, presente en el mosaico de conservación Consacá - Yacuanquer, el cual posee un área total de conectividad SFFG - río Guátara de 17.5 hectáreas, de las cuales ocho fueron definidas como meta para el mosaico de conservación, con un ancho de diez metros.

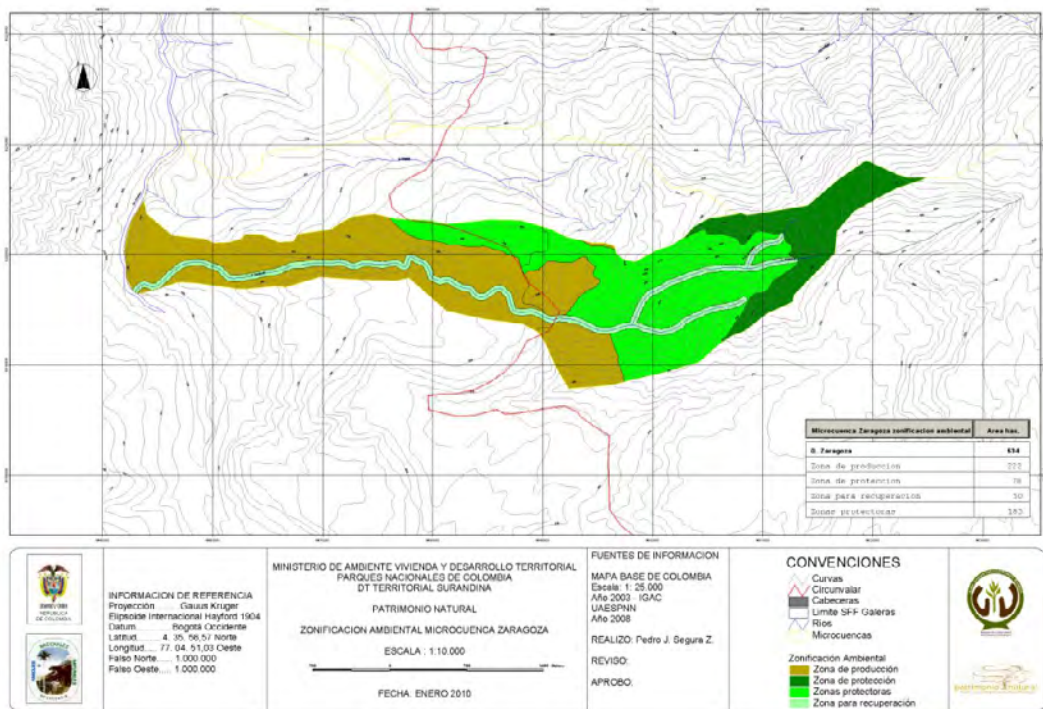
Figura 1

Mosaico de Conservación Consacá – Yacuanquer



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia (2015)

En el corredor de conservación Quebrada Zaragoza, como se observa en la Figura 2, se destaca ciertas zonas que lo conforman, las cuales son: zonas de protección, zonas protectoras - productoras, zonas para recuperación y zona de producción.

**Figura 2****Zonificación Ambiental Microcuenca Zaragoza**

Fuente: Enríquez y Erazo (2011)

Zonas de Protección: son áreas que, por sus características ecológicas y por su importancia como prestadoras de servicios ambientales, deben mantenerse ajenas a la más mínima alteración humana. En la actualidad, estos ecosistemas hacen parte del SFFG, adscrito al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. El área se encuentra en vegetación de páramo, bosque alto Andino y bosque Andino, respectivamente, protegida como zona intangible, según el Plan de Manejo del Santuario.

Según el Plan de Manejo del SFFG, para esta zona de las microcuencas Guabal y Zaragoza, desde la parte alta se ubican algunas zonas con coberturas de páramo, caracterizadas por su cobertura rocosa y presencia de plantas cojín en algunos sectores pajonales y frailejonales, entre otros. Posteriormente, se halla una franja de bosque alto andino, que constituye la franja de vegetación característica sobre los 2.600 m s.n.m. y el límite con la franja del páramo. En esta zona aún se aprecia áreas de vegetación sin intervención antrópica; cierra la parte más baja del parque, una franja con bosque andino; este bioma se caracteriza por ser una franja de vegetación intervenida y con varios sectores fraccionados; se encuentra por debajo del bosque alto andino, hasta los 2.600 m s.n.m. y se extiende sobre la hondonada de la microcuenca.



Zonas protectoras - productoras: fuera del área del SFFG existen relictos de bosque en buen estado de conservación, que sirven como conectores con el santuario y, además, de corredores biológicos para la fauna que se desplaza desde la parte alta hasta inmediaciones de las microcuencas, en busca de alimento u otros. De acuerdo con consultas de la información secundaria en el Santuario, a través del proyecto GEF denominado “Ordenamiento Ambiental de la Zona Amortiguadora, acciones de restauración y plan de contingencia para contribuir a la conservación del bosque andino en el Santuario de Flora y Fauna Galeras, en el departamento de Nariño, Colombia” se trabaja procesos que permiten proteger este tipo de ecosistemas.

Zonas para recuperación: corresponden a todas las riberas de las microcuencas y sus afluentes; estas áreas son de gran importancia ecológica y sociocultural, por ser el hábitat natural de innumerables especies de fauna y flora, que mantienen las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia y, contribuyen a la regulación de la red hídrica, controlando la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegiendo los suelos de la erosión causada tanto por la escorrentía como por la degradación de los ríos y quebradas, debido a la sedimentación.

Estos sistemas de abastecimiento de agua que se surten de las fuentes hídricas Zaragoza y Guabal, en su mayoría, presentan problema de deterioro en sus rondas, especialmente, en la parte baja, por deforestación en su cobertura boscosa, debido al conflicto de uso existente de actividades agrícolas que han traído como consecuencia, la disminución de los caudales y el alto grado de contaminación de la fuente. Hoy, el problema de la escasez de agua en las temporadas de estiaje es preocupante.

Zonas de producción: en las zonas de producción económica están aquellas áreas que ofrecen condiciones mínimas para el desarrollo de actividades productivas propias de la región y que son determinantes del ingreso económico de la población, como ocurre con la agricultura y la ganadería. Algunos de estos lugares presentan limitaciones superables como la baja fertilidad de los suelos, compactación, mala distribución de las lluvias y condiciones del terreno, por su relieve quebrado.

Estos suelos se hallan con coberturas en su mayor extensión de cultivos trimestrales, como pimentón, habichuela, tomate, pepino, en la zona baja de las microcuencas y, además, cultivos propios de la zona como café, maíz, plátano, yuca, cítricos, caña, árboles forestales, algunos bosques plantados y rastrojos.

Aunque la información secundaria no presentó un mapa de cobertura de suelo, el mapa de zonificación ambiental permitió identificar qué tipos de coberturas hacen presencia dentro de la microcuenca Quebrada Zaragoza, la cual hace referencia a la misma área del corredor; por ende, se tiene las características socioambientales de cada zona ambiental.

Las características del corredor dependen de las actividades que se practique en cada zona, que van desde la protección del ecosistema en la parte alta, hasta las acciones productivas presentes en la parte baja y, cómo las rutas diseñadas para conectar las áreas naturales se ven afectadas.



Uno de los problemas más graves que afecta a la microcuenca Zaragoza son las actividades económicas y agropecuarias del sector rural, aunado a la continua y permanente degradación de los recursos naturales, problema en el cual están involucrados aspectos ambientales, sociales y económicos.

Adicional a esto, se halla el corredor de conservación Chapacual, Arguello, La Guaca, ubicado en el sur occidente de la República de Colombia, en el departamento de Nariño, municipio de Yacuanquer, colindando en el sector sur occidental del SFFG y, entrando en su totalidad en la Zona con Función Amortiguadora de dicha área protegida. El corredor toma parte también de las microcuencas Quebrada La Guaca y Quebrada Ahumaya; en su parte interna toma parte de predios dedicados principalmente a la actividad pecuaria y, en menor medida, a cultivos transitorios. Su parte exterior oriental limita con la vereda Mohechiza Alto y, en su extremo occidental, con las veredas Zaragoza y Arguello; su parte interna limita con las veredas Chapacual y La Guaca.

El corredor tiene un área total de 470,270 hectáreas. En la Figura 3 se puede observar que, dentro del corredor de conservación se identificó tres zonas ambientales:

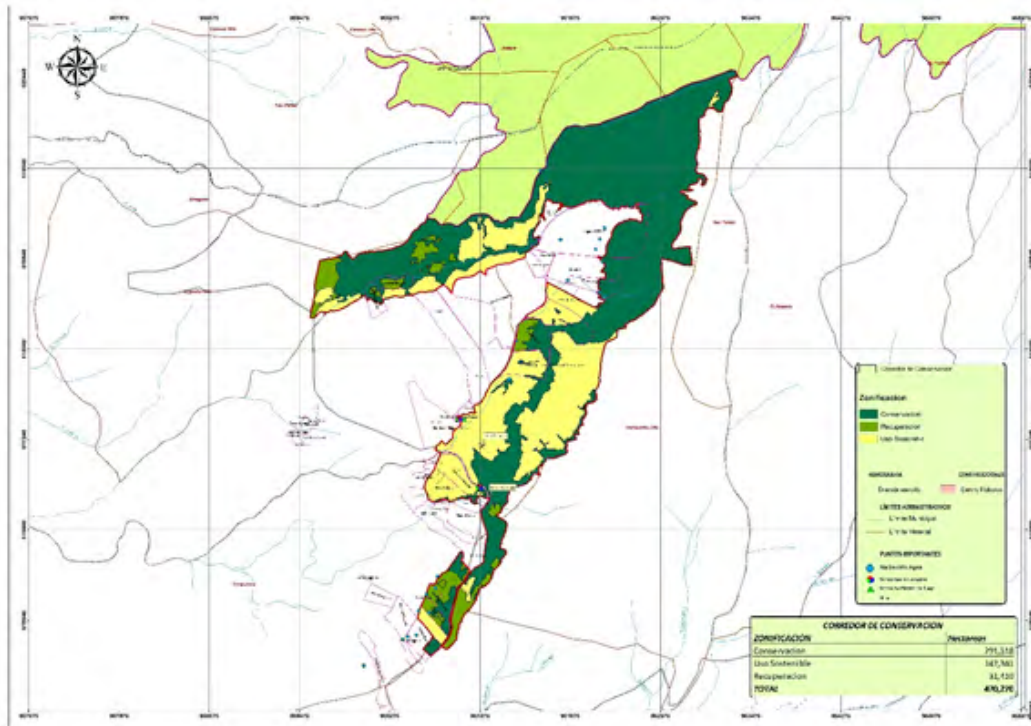
- 1) **Zonas de conservación:** correspondiente a 291,518 hectáreas, destinadas a la protección de ecosistemas y hábitats para especies silvestres que se encuentren en mejor estado de conservación
- 2) **Zonas de recuperación:** pertenecen 147,341 hectáreas; son áreas donde se ha perdido las coberturas naturales, aun cuando poseen alto valor para la oferta y regulación hídrica o, que tienen alto potencial erosivo
- 3) **Zonas de uso sostenible:** corresponden a 31,411 hectáreas, que son sitios con alto potencial para la conectividad, donde se debe incentivar la reconversión y el mejoramiento de los sistemas de producción rural.





Figura 3

Zonificación Corredor de Conservación Chapacual, La Guaca, Arguello

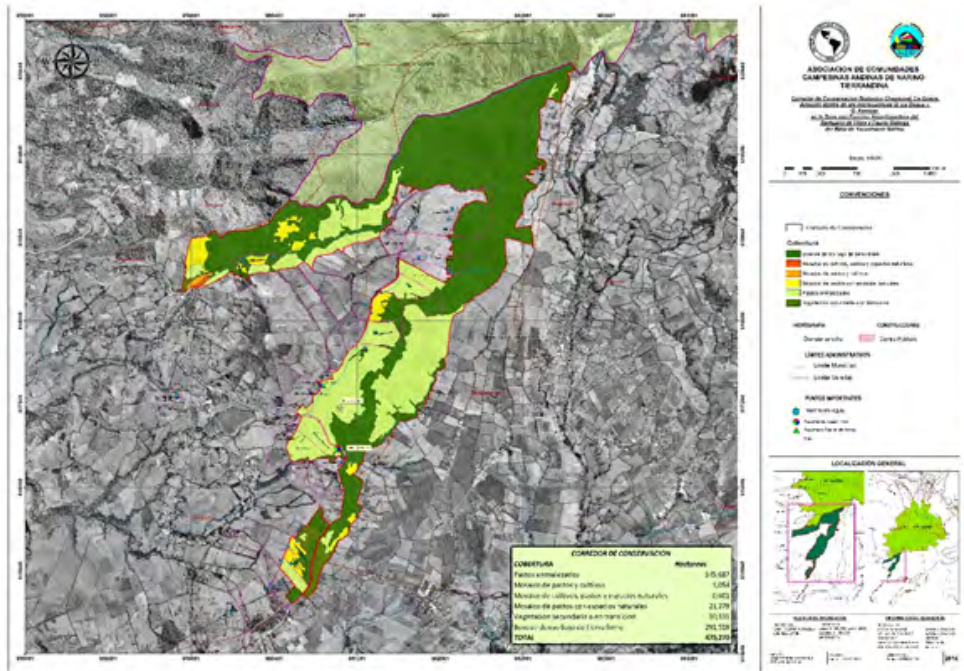


Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia (2015)

Como se observa en la Figura 4, se identificó seis tipos de cobertura vegetal presentes en tres zonas: zonas de conservación, zonas de recuperación y zonas de uso sostenible, que señalan los principales énfasis en la gestión ambiental, con el fin de promover la protección de la biodiversidad y del recurso hídrico en un área de alta montaña estratégica para la región: Las coberturas identificadas son: pastos enmalezados, mosaico de pastos y cultivos, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales, vegetación secundaria o en transición y, bosque denso bajo de tierra firme.

**Figura 4**

Coberturas vegetales Corredor de Conservación Chapacual, La Guaca, Arguello



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia (2015)

Conclusiones

Un corredor biológico es de vital importancia, si se trata de implementar una estrategia de conectividad entre dos zonas que han sido separadas por la fragmentación, ya que permite no solo que exista una interacción entre estas áreas, sino el flujo de especies, preservando la biodiversidad del lugar.

La presencia de corredores de conservación en el municipio de Yacuanquer, Nariño, denota un área donde la preservación de especies es fundamental, dado que pertenece al SFFG, además de que promueve la protección de la biodiversidad y el recurso hídrico en un área de alta montaña. Asimismo, la zonificación ambiental dentro de cada corredor de conservación permite delimitar las interacciones del ecosistema, que existen con las actividades de los pobladores. Se ha presentado algunos conflictos, ya que existe actividad socioeconómica en zonas de protección o de recuperación ambiental, lo cual impide un funcionamiento del corredor; no obstante, también se identifica áreas de producción en donde existen condiciones para las actividades económicas de la población, sin afectar el ecosistema. Las zonas identificadas cumplen una función debido a sus características; y, si las actividades antrópicas siguen invadiendo estas zonas, pueden afectar no solamente la fauna y la flora, sino también, el recurso hídrico que existe en este ecosistema, por lo cual se es necesario controlar cada actividad que se hace en cada zona ambiental.



Referencias

- Alonso, A. M., Finegan, B., Brenes, C., Gunter, S. y Palomeque, X. (2017). Evaluación de la conectividad estructural y funcional en el corredor de conservación Podocarpus-Yacuambi, Ecuador. *Revista Universidad Nacional de Colombia*, 39(1), 140-156. <https://doi.org/10.15446/caldas.v39n1.64324>
- Asociación para el Desarrollo Campesino. (2021). Grupo Chapacual – Yacuanquer. <https://adc.org.co/grupo-chapacual-yacuanquer/>
- Cardenal, L. (Coord.). (2002). El corredor biológico mesoamericano, una plataforma para el desarrollo sostenible regional. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/CBM2002PlataformaDesarrolloSostenible.pdf>
- Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO). (2017). Plan de gestión ambiental regional del departamento de Nariño PGAR 2016-2036. <https://corponarino.gov.co/wp-content/uploads/2016/11/PGAR-2016-2036-VF.pdf>
- Domínguez, J. (2000). *Breve introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)*. Editorial CIEMAT.
- Enríquez, A. C. y Erazo, B. (2011). *Propuesta de estrategias de gestión ambiental local orientadas hacia el ordenamiento territorial y manejo de las microcuencas Zaragoza y Guabal, área del mosaico Yacuanquer- Consacá, departamento de Nariño* [Tesis de Especialización, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/items/Oe817351-c546-4ade-a158-b0b7676e8000/full>
- Flórez-Yepes, G. Y., Rincón-Santamaría, A., Cardona P. S. and Alzate-Álvarez, A. M. (2017). Análisis multitemporal de las coberturas vegetales en el área de influencia de las minas de oro ubicadas en la parte alta del sector de Maltería en Manizales, Colombia. *DYNA, Revista de la Facultad Nacional de Minas*, 84(201), 95-101. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.55759>
- García, F. y Abad, J. (2014). Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardeña (Ávila y Segovia). *Observatorio Medioambiental*, 17, 253-298. https://doi.org/10.5209/rev_obmd.2014.v17.47194
- Moreno, G., Zamora, R. y Herrera, M. A. (2013). Diseño de un corredor biológico en bosques templados de Chile “Hotspot” de biodiversidad. <https://www.congresoforestal.es/fichero.php?t=12225&i=985&m=2185>
- Murrieta, E., Finegan, B., Delgado, D., Villalobos, R. y Campos, J. (2007). Propuesta para una red de conectividad ecológica en el Corredor Biológico Volcánica Central-Talamanca, Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (51-52), 69-76.



- Parques Nacionales. (2014). Fase III: Reglamentación de la Zona Amortiguadora. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/7-zonas.pdf>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2015). Plan de Manejo SFF Galeras. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2020/10/plan-de-manjo-del-sff-galeras.pdf>
- Poiani, K. A., Richter, B. D., Anderson, M. G., & Richter, H. E. (2000). Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes, and networks. *BioScience* 50(2), 133-146. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0133:BCAMSF\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0133:BCAMSF]2.3.CO;2)
- Tillmann, J. E. (2005). Habitat fragmentation and ecological networks in Europe. *GAIA, Ecological Perspectives for Science and Society*, 14(12), 119-123. <https://doi.org/10.14512/gaia.14.2.11>

