

Factores determinantes de la ronda hídrica del río Tocaría del municipio de Yopal, Casanare

Determining factors of the riparian buffer zone of the Tocaria river in the municipality of Yopal-Casanare

Castillo, Blanca¹ y Garzón, Luisa²

Fundación Universitaria de San Gil - UNISANGIL, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería
Especialización Gestión Integral del Recurso Hídrico
Yopal, Colombia

blancacatillo@unisangil.edu.co
luisagarzon@unisangil.edu.co

Fecha de recepción: diciembre 20 de 2022
Fecha de aceptación: febrero 15 de 2023

Resumen — Las rondas hídricas son áreas en donde se dan los intercambios de agua, sedimentos y nutrientes que desencadenan y permiten la interacción de diferentes procesos físicos, químicos y biológicos a lo largo de las cuencas hidrográficas. La ronda hídrica permite ampliar un espacio en el cual facilita las funciones geomorfológicas, hidrológica y ecosistémica, por ello la dinámica de la ronda hídrica varía dependiendo del cuerpo de agua, las condiciones geomorfológicas de su entorno, la forma del río y el proceso fluvial que tiene. Las principales variables que componen el sistema de la ronda hídrica son el caudal, longitud, carga y la capacidad de corriente, según el estudio realizado para el Río Tocaría se logra evidenciar que este Río cuenta a sus alrededores actividades agrícolas y ganaderas el cual son una de las posibles causas antrópicas que genere la alteración de la dinámica de todos los procesos que se desarrollan en la cadena de estas variables. El objetivo de este artículo es poder analizar las condiciones y el estado en el que se encuentra la ronda hídrica del Río Tocaría, del mismo modo estudiar las características de las principales variables que componen al Río Tocaría basado en información oficial del POMCA. Este artículo se realizó con base a la guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia definido en la ley 1450 de 2011 del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, artículo 206. Con lo cual se evidencia la falta de actualización de documentos base del municipio de Nunchía al no contar con un POT actualizado y al no contar con los lineamientos de ronda hídrica en el Plan Especial de Manejo y Protección centro histórico y zona de influencia del municipio de Nunchía (PEMP).

Palabras clave— Acotamiento, Ecosistémicos, Biodiversidad.

Abstract — The riparian buffer zones are areas where the exchanges of water, sediments and nutrients take place that trigger and allow the interaction of different physical, chemical and biological processes throughout the hydrographic basins. The water round allows to expand a space in which it facilitates the geomorphological, hydrological and ecosystem functions, therefore the dynamics of the riparian buffer zone varies depending on the body of water, the geomorphological conditions of its environment, the shape of the river and the fluvial process that have. The main variables that make up the riparian buffer zone are the flow, length, load and current capacity, according to the study carried out for the Tocaría River, it is possible to show that this river has agricultural and livestock activities in its surroundings, which are a of the possible anthropic causes that generate the alteration of the dynamics of all the processes that are developed in the chain of these variables. The objective of this article is to be able to analyze the conditions and the state in which the Tocaría River water supply is located, in the same way to study the characteristics of the main variables that make up the Tocaría River based on official information from the POMCA. This article was made based on the technical guide of criteria for the delimitation of water rounds in Colombia defined in Law 1450 of 2011 of the National Development Plan 2010-2014, article 206. With which the lack of updating of the basic documents of the municipality of Nunchía is evidenced by not having an updated POT and by not having the guidelines of the riparian buffer zone in the Special Plan for Management and Protection of the historic center and area of influence of the municipality of Nunchía (PEMP).

Keywords - Delimitation, Ecosystem, Biodiversity.

I- INTRODUCCIÓN

Un anillo de agua o ronda hídrica es una zona ribereña que cumple con la función de barrera para gestionar el impacto de los fenómenos de inundación con el fin de asegurar un desarrollo adecuado de los ríos y la seguridad de las poblaciones aledañas a estas las cuales están expuestas a sufrir daños frente a las amenazas de inundaciones. El recurso hídrico contribuye directamente al fortalecimiento de los procesos productivos en los sectores agropecuario, industrial, hidroeléctrico, minero y de abastecimiento a la población, por lo cual este recurso representa un factor fundamental en el desarrollo del país; esto crea la necesidad de implementar normativas y estudios a nivel de cuenca que favorezcan el desarrollo dinámico de los ríos, lo cuales captan agua de una cuenca y la transportan a superficie libre hasta su desembocadura [1], la dinámica se encuentra relacionada a los cambios geomorfológicos asociados a los impactos y efectos antrópicos naturales.

Una de las causas más comunes que ocasionan daños a las áreas susceptibles a inundación son las intensas precipitaciones de larga duración que generan aumento progresivo en el nivel del agua aumentando la escorrentía superficial y en consecuencia superando las alturas de las orillas de los ríos ocasionando así, el desbordamiento sobre la llanura de inundación. El decreto 2245 del 2017, establece que la ronda hídrica comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta 30 metros de ancho y un área de protección o conservación aferente que requieren de unas directrices de manejo ambiental conforme a lo dispuesto en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia.

En términos geomorfológicos, la dinámica fluvial y su expresión pueden ser comprendidas como el resultado de la relación interdependiente de cuatro variables principales: caudal, longitud, carga y la capacidad de la corriente., esto dependiendo de la zona de la cuenca y de la unidad geomorfológica, si se da un cambio de caudal por razones naturales o artificiales, la corriente tenderá a variar su longitud en zonas de planicie o a socavar o sedimentar en zonas de montaña. En las zonas de piedemonte la reacción a un cambio de caudal es la disminución de la capacidad de carga dando origen a ríos o corrientes de tipo trenzado. Cambios artificiales o naturales en la carga se pueden expresar como sedimentación e incremento de la capacidad, lo que en ocasiones tendrá expresión en la longitud [2].

Según el decreto, se establece un límite de 30 metros de ronda hídrica para todos los cuerpos de agua, independientemente de sus características hidrológicas, geomorfológicas, ecológicas, de vulnerabilidad y riesgos. Por otro lado, el decreto hace énfasis en dos conceptos diferentes, ronda hídrica y área de protección sin considerar

que se presentan numerosos casos de aumento del tamaño de la fuente hídrica y por lo tanto su caudal, información que no se tiene en cuenta a la hora de definir el área desde donde se permitirá las construcciones y asentamientos [3].

Este artículo tiene como objetivo realizar un análisis de la ronda hídrica del río Tocaría mediante la información obtenida por parte de entidades del estado colombiano, como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas y la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia;

Con relación a lo anterior se logra evidenciar que el río Tocaría cuenta con una red de drenaje subparalela y paralela, básicamente por las características del substrato rocoso muy superficial (Formación Areniscas de las Juntas), lo cual se debe a la infiltración en las fracturas de origen geológico propias de estas formaciones rocosas, pero en algunos sectores occidentales se desarrollan suelos con baja capacidad de infiltración y alto desarrollo de la escorrentía superficial producto de las constantes precipitaciones (Formación lutitas de Macanal). Algunas corrientes deben su alineamiento a un control estructural producido por fallas geológicas [3].

II. METODOLOGÍA

El presente artículo se realizó a partir de la búsqueda, recopilación y análisis de diferentes fuentes documentales como primera información suministrados por entidades del estado colombiano, como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas y la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia; la información secundaria obtenida obedece a la revisión de artículos investigativos sobre el tema de determinación de rondas hídricas para cuencas.

Análisis de la microcuenca del río tocaría

El río Tocaría pertenece a la zona hidrográfica de la Orinoquia, pertenece a una corriente de tercer orden, siendo la Cuenca del río meta de primer orden y la subcuenca del río Cravo sur de segundo orden [3]. Nace en el cerro de Guevarrica, a una altura aproximada de 3200 msnm, con límites en los departamentos de Boyacá y Casanare, durante su recorrido recibe las aguas del río payero (cuarto orden), de las quebradas de quinto orden Farasi, Majagual, Quirini, Aguablanca, Barreña, Cómbita, La miquiera, Guasoque, Rumbita, Toraguá y la Socochera.

La cuenca del río Tocaría recorre una región rica en recursos naturales renovables y no renovables, como una gran oferta de servicios ambientales, (agua, flora, fauna, biodiversidad), pero a la vez tiene una fragilidad en su

ecosistema, que se podrá ver negativamente afectada si no se prevén y se implementan las medidas necesarias y apropiadas para garantizar su desarrollo en el marco de la sostenibilidad ambiental, económica y socio-cultural [4].

El transporte gravitacional del agua o red de drenaje es de forma paralela y sub paralela (Figura 1) por las características del substrato rocoso muy superficial que se debe a la infiltración en las fracturas de origen geológico propias de estas formaciones rocosas, algunas corrientes deben su alineamiento a un control estructural producido por fallas geológicas.



Fig. 1 Tramo del río Tocaría Fuente: google maps.

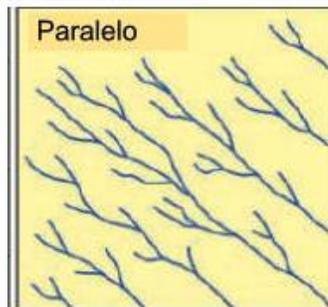


Fig. 2. Patrón de drenaje Paralelo-Fuente Geologiaweb.

La zona del río Tocaría presenta unas características de dinámica de flujo:

A. Dinámica de flujo

La dinámica de flujo para el río tocaría se establece como un sistema lótico, el cual quiere decir que mantiene un movimiento del agua predominante en una dirección el cual sigue el curso de cuerpo y puede ser afectado por factores físicos como la pendiente, caudal, profundidad, sinuosidad, etc. Este sistema juega un rol fundamental en la ecología del paisaje ya que los ríos conectan las cabeceras con las zonas bajas permitiendo la transferencia de agua, nutrientes, sedimentos, materia orgánica particulada y organismos aguas abajo y hacia las llanuras inundables

B. Corriente

El tipo de corriente del río pertenece al de un área hidro riparia, asociada a corrientes permanentes o intermitentes esto es porque el río fluye desde tierras altas a tierras bajas desde el norte del departamento hacia el sur hasta cruzar la vía marginal del llano cerca de la población de la Chaparrera y desemboca en el río Cravo Sur, en la jurisdicción del Amparo a 127,5 km desde su nacimiento [4].

C. Tipo de vegetación

La vegetación ribera juega un papel importante en los diferentes procesos, como la retención de nutrientes transportados por las inundaciones periódicas y almacenamiento durante largos periodos de tiempo que se mantienen apartados cuando el aporte aluvial es escaso, por otro lado, controla la cantidad y tipo de materia orgánica terrestre que se deposita en el cuerpo de agua brindando mayor estabilidad a las márgenes por el efecto de la zona radicular. También actúa como reguladora de las condiciones micro climáticas, en especial de la temperatura de las aguas por el efecto de la sombra, esto tiene gran importancia cuando los períodos de agua son bajos ya que permite una mayor concentración de oxígeno disuelto en el agua y un descenso en la disponibilidad de nutrientes, procesos que son claves para lograr equilibrio del ecosistema fluvial [5].

D. Intensidad de la radiación solar

Este factor se relaciona directamente con la vegetación riparia ya que tiene influencia directa en la luz disponible para los productores primarios acuáticos, la vegetación ribera ofrece abundantes y diversos recursos alimenticios para consumidores acuáticos y terrestres [5].

Es importante comprender que los procesos naturales de inundación contribuyen a mejorar la productividad biológica y mantener la diversidad en el sistema debido al arrastre de biota que estas generan y a la acumulación de substratos que permite una colonización y generación nueva de especies vegetales. Por lo tanto, estas inundaciones tan temidas por el hombre crean complejos patrones de suelo y dinámicas del agua subterránea que direccionan el desarrollo de la vegetación de ribera y de comunidades animales especializadas.

III. FACTORES DETERMINANTES

Para determinar la ronda hídrica del río Tocaría es necesario identificar la dinámica del cuerpo de agua adyacente

A. Geomorfológico

Este componente en la ronda hídrica define el área necesaria para garantizar los procesos morfodinámicos que soportan la función de transporte y almacenamiento de agua y sedimentos. Está relacionada directamente con la forma del cauce, la pendiente, y patrones de alineamiento que se resumen en el caudal, longitud, carga y capacidad de la corriente.

El objeto del análisis en este componente es garantizar en lo posible, el normal funcionamiento de la dinámica del sistema evitando que la obstrucción, modificación o transformación de este pueda modificar o alterar las funciones ecosistémicas, esto se realiza mediante un mapa geomorfológico de la cuenca hidrográfica a escala 1:2500 [2].

B. Hidrológico

La dinámica hidrológica determina el tamaño y la forma del cauce junto con su entorno. La conformación morfológica depende fundamentalmente del régimen de flujo, es decir, del momento, duración, frecuencia, tasa de cambio y magnitud de los caudales circulantes, ordinarios y extraordinarios [2]. Esta dinámica hidrogeológica está condicionada por los procesos atmosféricos y climáticos que se constituyen en determinantes de los procesos de adaptación a los ciclos biológicos de las especies en los ecosistemas acuáticos y los de ribera.

Permite el funcionamiento del sistema fluvial para los eventos extremos más frecuentes necesarios para la conexión de los cuerpos lóticos y lénticos en el sistema fluvial, el intercambio de sedimentos, nutrientes y organismos que en conjunto permiten el mantenimiento de los ciclos biológicos de las especies en esos ecosistemas.

Este factor está determinado por la zona ocupada por la corriente durante los eventos de crecidas e inundaciones de acuerdo con la variabilidad intra anual, en el caso del río Tocaría, perteneciente al sistema lótico sin modificaciones considerables en su morfología el límite del componente hidrogeológico de la ronda hídrica se puede definir por la zona ocupada por el nivel de aguas máximas de un evento con un período de retorno de 15 años [2]. Finalmente, con información topográfica, cartográfica y detallada se obtiene un polígono trazado a partir del cauce permanente correspondiente al componente hidrogeológico de la ronda hídrica.

C. Ecosistemático

El componente ecosistémico es un complejo y dinámico conjunto de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (Ley 165 de 1994). Las funciones ecosistémicas son los procesos físicos, químicos y biológicos que resultan de la interacción entre los componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua y atmósfera) de un ecosistema y son necesarias para su funcionamiento [6]. Por lo cual, el componente ecosistémico de la ronda hídrica está asociada a las funciones ecosistémicas del cuerpo de agua y de los componentes bióticos y abióticos de la ribera, siendo la vegetación un indicador del estado de funcionalidad de la ronda hídrica. En este sentido se puede decir que el factor ecosistémico de la ronda hídrica busca mantener o recuperar las coberturas vegetales propias de la región en los cuerpos de agua para mantener o restablecer el funcionamiento del cauce.

En este sentido la importancia ecosistémica de la microcuenca del río Tocaría es que favorece la retención de agua y sedimentos y posee suelos con elevada capacidad de infiltración y retención, representando una gran reserva hídrica para la vegetación de la zona.

IV. FASES DE ACOTAMIENTO

Una vez establecida la dinámica del cuerpo de agua se establecen las condiciones óptimas para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas en donde se debe considerar la diversidad y multiplicidad de los diferentes procesos geomorfológicos y pluviales que se dan en el tramo del río en estudio, así como su estado de alteración por las acciones humanas. La entidad encargada de este proceso es la Autoridad ambiental competente de la zona, para el caso del río Tocaría corresponde a la Corporación Autónoma Corporinoquia la cual debe compilar información secundaria referente a los aspectos físico, biótico y socioeconómico que permitan diseñar la estrategia de participación con los actores interesados y un análisis de necesidades para el inicio del acotamiento de la ronda hídrica del cuerpo de agua el cual incluye un cronograma, presupuestos y roles.

Posteriormente, inicia la fase de delimitación del cauce el cual se acota a partir de la faja paralela a la línea del cauce permanente de ríos y lagos y considerando sus particularidades como sistema lótico que indica un cauce permanente o un cauce natural activo con capacidad para transitar un flujo de caudales asociados a los eventos de crecientes producidos por el paso de la zona de convergencia intertropical (Figura 3).

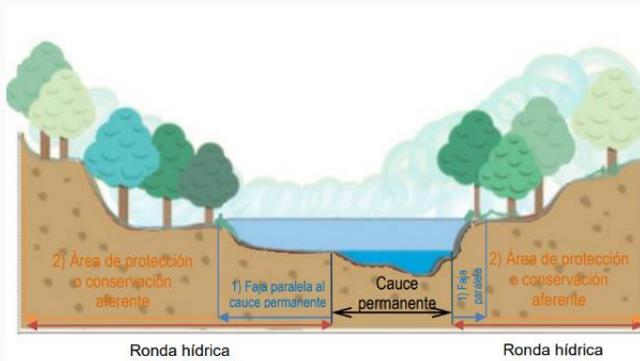


Fig. 3 Elementos constituyentes de la ronda hídrica para sistemas lóticos. Fuente: Corpoamazonia.

La delimitación física caracteriza y fija los límites del cauce permanente como sistema lótico desde el punto de vista físico y biótico incluyendo los criterios mencionados geomorfológicos, hidrológicos y ecosistémicos [3].

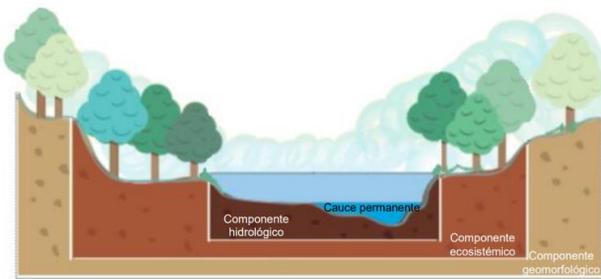


Fig. 4 Componentes físico-bióticos para fijar el límite físico de la ronda hídrica en los sistemas lóticos Fuente: Corpoamazonia.

Una vez fijada la línea se deben considerar las estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica para su preservación, restauración y uso sostenible teniendo en cuenta los actores y servicios ecosistémicos identificados, así como los elementos constituyentes de la ronda hídrica con base en los resultados del proceso de delimitación y la estrategia de participación [2].

El acotamiento de las rondas hídricas es indispensable para asegurar la protección y conservación de las cuencas hidrográficas. En el artículo 206 de la ley 1450 de 2011 se establece que: Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y los Establecimientos Públicos Ambientales efectuar, en el área de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el acotamiento de la faja paralela a los cuerpos de agua a que se refiere el literal d) del artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974 y el área de protección o conservación aferente, para lo cual debe realizar los estudios correspondientes, conforme a los criterios que defina el gobierno nacional. [7]. De acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial, se mantiene la ronda de 30 metros a lado y lado de las márgenes de cauces temporales o permanentes de los ríos Tocaría, Charte y Cravo Sur como

tratamientos para suelos de protección, sin embargo, se evidencian constantes violaciones al área definida por explotaciones continuas de materiales sin medidas de prevención que ocasionan desviación del cauce del río y contaminación por la maquinaria dentro del río, desviaciones del río destinada a la producción agrícola de cultivos representativos de la zona como el arroz de riego y secano, el café, la palma, el plátano, la caña de miel, la yuca y frutales como la piña y constantes conflictos de uso del suelo por discrepancias entre el uso que debería tener el suelo. De acuerdo a su oferta ambiental y el que se le está dando por la actividad antrópica[8][9][10].

Es importante mencionar que dentro del estudio y análisis que se realizó a la ronda hídrica del río Tocaría no se encuentra ningún estudio o proyecto en el cual ejecuten actividades relacionadas con la delimitación del río, es necesario que se realice la actualización de los instrumentos de planificación en el cual incluye información del río Tocaría para lograr establecer el acotamiento del río en el cual se tengan en cuenta índices como calidad del bosque, evaluación de bosques ribereños, el cual facilitan para la implementación de programas que permitan corregir y dar paso a la sostenibilidad del acotamiento de la ronda hídrica [11][12][13].

V. CONCLUSIONES

Según el análisis que se realizó a la información recopilada se logra identificar que el tipo de suelo al que pertenece el río Tocaría es un suelo con poca capacidad de infiltración el cual aumenta la escorrentía superficial, provocando aumento de constantes precipitaciones.

Dentro de la investigación realizada se logró identificar que alrededor del río Tocaría realizan actividades de explotación de materiales y desvío de cauces sin planes ambientales, es importante que se realice el debido acotamiento del río Tocaría lo más pronto teniendo en cuenta a que el río se estaría extendiendo sin control por la falta de delimitación del río que proteja la ronda hídrica.

El acotamiento de las rondas hídricas permite formar una barrera en el cual se conserva la capa vegetal de los afluentes para regular el flujo de agua y así evitar posibles inundaciones que impactan negativamente al ecosistema y comunidades que habitan allí.

La funcionalidad de la ronda hídrica tiene en cuenta tres factores determinantes, los cuales son: el geomorfológico que relaciona el flujo y almacenamiento temporal del agua y sedimentos. El hidrológico que tiene en cuenta el flujo del agua, sedimentos y nutrientes a lo largo de toda la red y el eco sistemático que tiene en cuenta la vegetación de ribera en las condiciones microclimáticas y de hábitat en el cuerpo de agua, corredor biológico, filtro de contaminantes que por escorrentía puedan llegar al cuerpo de agua, estabilidad de

las orillas y otros factores de importancia en la determinación de la ronda.

Se evidencia la falta de estudios e implementación de acotamiento de ronda hídrica al río Tocaría y, por ende, la invasión de estas zonas las cuales se destinan a fines agrícolas que genera problemáticas como la deforestación de la zona e impactos por los diferentes contaminantes que acarrea el uso de suelos para cultivos que con el tiempo degradan el cuerpo de agua y desestabiliza la oferta hídrica.

Se evidencia la ausencia de organizaciones encargadas de manejo ambiental en lo cual no se encuentra elementos normativos que brinden una reglamentación de la ronda hídrica para el río Tocaría como son los siguientes elementos: Planificación y ordenamiento ambiental de las rondas hídricas del territorio, recuperación, restauración, conservación y uso sostenible de las rondas hídricas, responsabilidad ambiental compartida, instrumentos de gestión, sistema de monitoreo integral acorde con el cambio climático.

REFERENCIAS

- [1] J. P. Martín-Vide, "Ingeniería de ríos," Universidad Politécnica de Cataluña, España, 2007.
- [2] Corporinoquia, "Evaluación del componente hidrográfico del río Tocaría. Casanare," 2015.
- [3] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Herramientas Ronda Hídrica," [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/herramientas-ronda-hidrica/>, Feb. 22, 2022.
- [4] J.J. Opperman et al., "Llanuras de inundación sostenibles a través de la reconexión a gran escala de los ríos," Science, vol. 326, no. 5959, pp. 1487-1488, 2009.
- [5] Y. Potes, C. A. Ramírez, and M. C. Sandoval, "Definición de la ronda hídrica del río Cauca entre La Balsa y Mediacanoa," Ingeniería Y Competitividad, vol. 22, no. 1, pp. 1-14, 2020.
- [6] D. E. S. Roberto, D. R. J. Charles, A. C. R. Edilma, and M. B. L. Alexander, "Acotamiento de la ronda hídrica del río Hacha en el municipio de Florencia (Caquetá)."
- [7] R. Lowrance, R. Leonard, and J. Sheridan, "Managing riparian ecosystems to control nonpoint pollution," Journal of Soil and Water Conservation, vol. 40, no. 1, p. 87, 1985.
- [8] Ideam, "Cartas climatológicas de Yopal," [En línea]. Available: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/yopal/temperatura.htm>, 2022.
- [9] P. Pourrut, "Papel de las precipitaciones en la degradación de los suelos. Impacto de las lluvias excepcionales," Horizont, vol. 4, 2008. [En línea]. Available: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers08-01/23661.pdf.
- [10] M. Medina and Y. N. Martha, "Cuenca del río Tocaría," Fundación Universitaria Internacional Del Trópico Americano, 2013. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/187382245/Proyecto-Cuenca-Del-Rio-Tocaría>.
- [11] "Ecología," Nunchía Casanare, [En línea]. Available: <https://www.nunchia-casanare.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx>.
- [12] Congreso de la República, "Ley 1450 de 2011," Diario Oficial de La República de Colombia, N° 48.102, Jun. 16, 2011, pp. 1-198.
- [13] M.G. Turner and F.S. Chapin III, "Causas y consecuencias de la heterogeneidad espacial en la función de los ecosistemas."