



CAPÍTULO 1

Identificación Comunitaria de Conflictos Socioambientales y Posibles Soluciones para la Microcuenca del Río Ejido, Popayán-Cauca, Colombia

Community Identification of Socio-environmental Conflicts and Possible Solutions for the Ejido River Microbasin, Popayán-Cauca, Colombia

Dora Elizabeth Cerón

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

© 0009-0006-0079-130X

✉ chavita-21@hotmail.com

Silvia Andrea Quijano Pérez

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

© 0000-0002-6371-3038

✉ silvia.quijano00@usc.edu.co

Carlos Eduardo Guevara Fletcher

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Colombia, Cali

© 0000-0003-3955-8231

✉ cefletcher8@hotmail.com

Resumen

La percepción y disposición para solucionar los conflictos socioambientales que tienen una comunidad en su entorno, se da gracias al análisis y conocimiento de dichos conflictos y

Cita este capítulo / Cite this chapter

Cerón, D. E.; Guevara Fletcher, C. E. y Quijano Pérez, S. A. (2025). Identificación Comunitaria de Conflictos Socioambientales y Posibles Soluciones para la Microcuenca del Río Ejido, Popayán-Cauca, Colombia. En: Pelegrin, J. S. y Quijano Pérez, S. A. (eds. científicos). Estudios transdisciplinarios del medio ambiente. (pp. 17-58). Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali. <https://doi.org/10.35985/978628770782-1>

a la implementación de procesos participativos y de liderazgo comunitario. Las cuencas hidrográficas en zonas urbanas de Colombia presentan problemas y situaciones ambientales que son necesarios conocer y solucionar, utilizando distintos procesos. Así, en la ciudad de Popayán, Cauca, se realizó una caracterización de especies vegetales y un análisis participativo (entrevista con siete preguntas a cien individuos y cartografía social) sobre los conflictos socioambientales en cinco sitios ubicados en la cuenca alta, media y baja del río Ejido. El propósito, fue establecer las posibles medidas de mitigación que deben ser realizadas por los diferentes actores que tienen injerencia sobre la cuenca. Se encontraron 61 especies vegetales principalmente ornamentales y no autóctonas. Las personas tienen mayor preocupación sobre los residuos sólidos y los malos olores y, por lo tanto, es necesario realizar acciones de limpieza y procesos de educación ambiental. Sin embargo, las personas no participan en ninguna acción proambiental. La comunidad conoce las causas y consecuencias de los conflictos ambientales e idealizan el estado deseado para la cuenca. Se plantearon las posibles intervenciones a realizar en el río Ejido, con un compromiso social/civil por parte de las comunidades. Se concluye que las comunidades tienen la capacidad, de ejecutar cambios de hábitos/costumbres ambientales, sociales, culturales que se requieren para el mejoramiento de la calidad ambiental local, necesitando el acompañamiento gubernamental y privado, con responsabilidad ambiental.

Palabras clave: Identificación, solución, conflictos socioambientales, comunidad, Río Ejido, Popayán, Colombia

Abstract

The perception and willingness to solve the socio-environmental conflicts that a community has in its environment is given thanks to the analysis and knowledge of said conflicts and the implementation of participatory and community leadership processes. Hydrographic basins in urban areas of Colombia present environmental problems and situations that need to

be known and resolved through different processes. Thus, in the city of Popayán, Cauca, a characterization of plant species and a participatory analysis (interview with seven questions to hundred individuals and social mapping) of socio-environmental conflicts were carried out in five sites located in the upper, middle and lower basins of the Ejido River. The objective was to identify possible mitigation measures to be implemented by the different factors that influence the basin. 61 mainly ornamental and non-native plant species were found. People are more concerned about solid waste and bad smells, so it is necessary to carry out cleaning actions and environmental education processes. However, people do not participate in pro-environmental actions. The community knows the causes and consequences of environmental conflicts and idealizes the desired state for the basin. Possible interventions to be carried out in the Ejido river were proposed, with a social/civic commitment on the part of the communities. It is concluded that the communities have the capacity to implement changes in environmental, social and cultural habits/customs that are necessary to improve the local environmental quality, with the support of the government and private sector, with environmental responsibility.

keywords: identification, solutions, socio-environmental conflicts, community, solutions, Ejido river, Popayán, Colombia.

Introducción

De acuerdo con el Decreto 1729 de 2002, una cuenca hidrográfica se define como “...el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar” (República de Colombia, 2002). La cuenca hidrográfica es una de las principales figuras usadas en la ordenación ambiental del territorio nacional, por cuanto presenta cierta uniformidad en cuanto a su estructura geológica, geomorfológica y física, además de su climatología,

diversidad biológica y contexto social y cultural. Dicho de otro modo, dada su uniformidad territorial y social, la cuenca hidrográfica es una unidad conceptual y territorial apta y susceptible para el desarrollo de análisis y la implementación de acciones y procesos de educación ambiental con participación comunitaria.

En el ámbito internacional, varios estudios han realizado análisis de identificación, caracterización y posibles soluciones para los conflictos ambientales generados en diferentes cuencas hidrográficas, como es el caso de Howes y Wyrwoll (2012) quienes abordan la identificación y descripción de los conflictos ambientales en la cuenca baja del río Mekong en su paso por Laos, Tailandia, Camboya y Vietnam, en el contexto del desarrollo hidroeléctrico de la región, desde una perspectiva de la información oficial e institucional. Tobias (2013) presenta un panorama de mejores prácticas en la planeación para la preservación de los servicios ecosistémicos urbanos, y aporta una estrategia para el tratamiento de los conflictos socioambientales en una perspectiva de ciudades verdes y ambientalmente sostenibles. Por su parte, Tally et al. (2021) realizan un desarrollo conceptual y metodológico para la identificación comunitaria de los conflictos socioambientales, usando estrategias de ciencia ciudadana para el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de San Diego (California, USA). Ahora bien, desde una perspectiva diferente, Squella (2021) reflexiona sobre el enfoque de la psicología ambiental comunitaria y el mapeo colectivo, como métodos para la identificación de conflictos socioambientales en cuencas hidrográficas de la región de Valparaíso (Chile). Por su parte, Shiferaw et al. (2011) presentan un análisis de la acción colectiva y comunitaria y sus efectos sobre la conservación de los ecosistemas naturales en el manejo de comunitario de las cuencas, en zonas semiáridas de la India, a través de una metodología cuantitativa.

Las cuencas hidrográficas tienen un valor ecológico importante por cuanto transversalizan los ecosistemas acuáticos y terrestres. Asimismo, contribuyen con la oferta de biodiversidad y de servicios ecosistémicos (SE), asociados a la provisión y calidad

del agua; hábitat; captura de carbono, paisaje, recreación, entre otros (Ramsar, 2010). Sin embargo, el continuo deterioro de las cuencas, el manejo inadecuado y los cambios en los usos del suelo, han reducido la oferta de SE aumentando los problemas sociales, económicos y ambientales para las comunidades y propiciando el desencadenamiento de diferentes conflictos socioambientales (Rincón-Ruiz et al., 2016). Como una herramienta y hoja de ruta para la articulación de esfuerzos en torno a la implementación de procesos en educación ambiental (EA), el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, unieron esfuerzos para articular sus acciones para generar la Política Nacional de Educación Ambiental (Mavdt-Men, 2003).

Esta política se hizo en alianza con las instituciones relacionadas con los temas ambientales y su relación con la educación en todos los niveles, a manera de estrategia para la construcción y apropiación social de valores relacionados con la protección del ambiente y la conservación de los recursos naturales, a la vez que se planteó desarrollar conceptos y metodologías para enfrentar los grandes desafíos ambientales de la sociedad, como el cambio climático global, aplicando procesos de gobernanza. En este documento normativo se define a la educación ambiental como un proceso que le permite a las personas comprender las relaciones de interdependencia existentes en el entorno, “con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural”, con miras a su apropiación por parte de las personas y las comunidades, a través de criterios, actitudes y principios acordes con la valoración y respeto por el ambiente. Por ende, la aplicación de la EA para la solución de conflictos socioambientales sobre cuencas hidrográficas es determinante para mantener, conservar, cuidar y reconocer la importancia de los ecosistemas acuáticos.

Ahora bien, algunos autores como Vargas y Molina (2008) e instituciones como la Alcaldía Municipal de Popayán (2016), Morales, Salazar y Urrea (2016), la Corporación Autónoma

Regional del Cauca (2018) y la Universidad del Cauca en asocio con la Alcaldía de Popayán (2017), han realizados trabajos con bases en información relacionada con la cartografía básica, geomorfológica e hidrográfica, de flora y fauna existente en la Microcuenca del Río Ejido, pero sobre todo han planteado como las comunidades mantienen una estrecha relación con las microcuencas, haciendo relevante las diversas necesidades que se suplen a través de ellas, que van desde la recreación hasta el uso del agua para actividades domésticas, y también el alto riesgo de estar expuestas a inundaciones y aspectos de insalubridad. Con ello, se han planteado y encontrado soluciones para mejorar las cuencas por medio de procesos de gobernanza, caracterizando los conflictos ambientales y aplicando procesos de EA.

Igualmente, algunos documentos institucionales, identifican algunos de los principales problemas socioambientales, que a su vez tienen una potencial afectación sobre las cuencas hidrográficas, para las áreas urbanas del municipio de Popayán: (i) Contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos; (ii) Contaminación por vertimientos a los cuerpos de agua; (iii) Falta de compromiso y conciencia ciudadana e institucional; (iv) Inseguridad en humedales y rondas hídricas (Urrea, 2012).

La cuenca del Río Ejido y su área de influencia ha formado parte del crecimiento reciente de la ciudad, principalmente después del terremoto que afectó a la ciudad de Popayán en el año 1983, el cual también generó fuertes presiones demográficas hacia las zonas llanas ubicadas en los alrededores del Sector Antiguo. No obstante, su relevancia histórica, geográfica y, por supuesto hídrica, en los últimos años esta microcuenca urbana y sus alrededores han presentado un notable deterioro en sus condiciones socioambientales, dada la insuficiente presencia del Estado, así como las debilidades propias de las comunidades, que no han logrado organizarse y actuar para el mejoramiento de esta situación. Amador et al. (2017) consideró fundamental que la percepción y la educación ambiental son una dupla importante que se debe considerar en los procesos con personal

de las instituciones educativas de básica secundaria, de forma que los estudiantes se comprometan con el ejercicio de recuperación ambiental del territorio.

Casa et al. (2019) también hacen referencia al compromiso que surge de la interacción de los estudiantes con los conflictos socioambientales, en su solución, a través de un estudio sobre las percepciones sobre contaminación y las actitudes ambientales. Cantú (2020), a su vez, hizo énfasis en la importancia del involucramiento de los estudiantes universitarios en los conflictos socioambientales, mediante la interiorización del “vínculo que existe entre el individuo y el ambiente en el que vive”, como factor de compromiso. Los docentes también comparten esta responsabilidad como lo resalta Bedolla-Solano et al. (2017), y sus niveles de incorporación de la dimensión ambiental en las diversas áreas del conocimiento, que no necesariamente debe ser realizada por el docente de ciencias naturales; sino también involucrar a las demás ramas del conocimiento identificadas en los docentes que imparten distintas áreas, al igual, que llevar el aula a las calles al ecosistema circundante a la interacción con la naturaleza. Es decir, la participación comunitaria es clave para la identificación puntual de los problemas socioambientales de su propio territorio, pero al mismo tiempo son un engranaje fundamental para encontrar maneras de solucionarlos, y alcanzar la consecución de un estado deseado.

En consecuencia, la identificación de los problemas, situaciones socioambientales del río, son una parte fundamental para reconocer la importancia de este, principalmente como prestador de varios servicios ecosistémicos a las comunidades asentadas a lo largo de su rivera. Flores y Herrera (2010) sostienen que la investigación sobre percepciones ambientales de las personas y comunidades tiene importantes implicaciones para la educación ambiental, ya que “implica el proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos”, y definen que la percepción ambiental “...es la afinidad, elección y organización de las modificaciones ambientales, orientada a la toma de decisiones que hacen posible una acción inteligente o

dirigida a un fin y que se expresa por ella. De esta manera, la percepción prepara al ciudadano en aras de la acción ambiental.

Sobre este tema, Azevêdo et al. (2022) postulan que es necesario considerar la percepción ambiental de la comunidad local como un factor relevante en los programas de manejo y conservación de los ecosistemas, ya que estas comunidades pueden contribuir significativamente al mantenimiento de la calidad ambiental a través de su desempeño en la gestión participativa en proyectos tales como: participar en la investigación de la contaminación en embalses, recolectar parámetros relacionados con la calidad ambiental y la acción comunitaria en el diseño de estrategias de conservación. Dagvadorj et al. (2018) usan los estudios de percepción en los casos de empresas mineras con diferentes grupos de la comunidad local, especialmente aquellos sensibles a los cambios ambientales, de manera que la empresa tome medidas para mantener la confianza.

Con estas inquietudes, se propuso como objetivo fortalecer los procesos comunitarios frente a su actuar (hábitos) sobre el río Ejido a partir de la percepción de la comunidad de los conflictos socioambientales en su entorno. Para lograrlo se trazaron tres objetivos: (i) Identificar los conflictos socioambientales que afectan el área de influencia del Río Ejido de acuerdo con la percepción comunitaria sobre el terreno. (ii) Caracterizar la vegetación de la microcuenca del río Ejido. (iii) Definir las acciones para mejorar el estado de los conflictos socioambientales identificados en la microcuenca del río Ejido.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

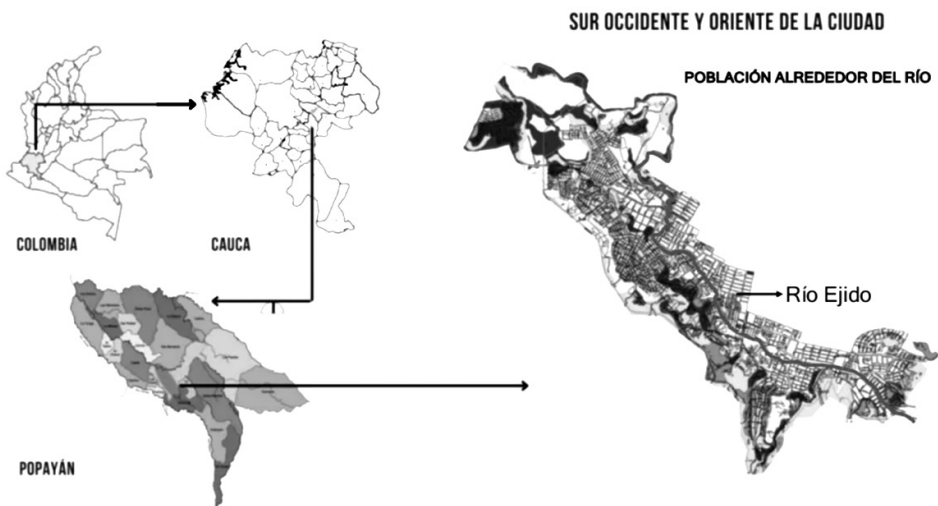
El área de la microcuenca del río Ejido hace parte de la Subcuenca del río Molino, con una superficie de 1200 Ha., que desde su nacimiento

hasta su desembocadura tiene una longitud de 9,5 Kilómetros aproximadamente. El río Ejido se localiza en el sector suroriental de la ciudad de Popayán y nace en la cota de los 2300 msnm, ubicado en la vertiente oriental de la cordillera occidental, municipio de Cauca, descende por el área urbana, recibiendo varios afluentes como la Quebradas Tinajas, Quebrada Molanga, Quebrada La Paila, también conocida como los Sauces o Dos Agüitas, Quebrada Tejares o Las Monjas, las cuales forman un sistema que recorre la ciudad de sur oriente a noroccidente hasta desembocar en el Río Molino (Figura 1).

El Río Ejido es una fuente hídrica que nace en la cota superior en los 2141 msnm y la cota inferior en el 1698 msnm., de los cuales, sólo 3,5 km están en zona rural antes de su paso por la ciudad de Popayán. La pendiente media del cauce es del 3,6% y el ancho medio de la microcuenca es de 2,8 km. En la parte alta correspondiente a la Quebrada Tinajas, Dos Aguas o Los Sauces, luego cruza el área urbana en cuyo recorrido por la ciudad transporta vertimiento de aguas residuales y desechos sólidos.

Figura 1.

Localización del río Ejido, Popayán Cauca, Colombia.



Tipo de Investigación, Muestreo y Análisis de la Información

El método de investigación empleado es descriptivo (Tamayo, 2003), con observación no participante. El diseño es de tipo no experimental transversal o transaccional, considerado como ex post facto, al recoger datos en un único momento (2008-2017) (Hernández y Mendoza, 2018). Las personas que habitan en el área de la microcuenca del río Ejido, es de aproximadamente 72000 habitantes (Alcaldía de Popayán, 2021). Para calcular el “n” de muestra de las personas a muestrear, se utilizó la fórmula: $n = Z^2 p * q N / e^2 (N-1) + Z^2 p * q$ para población finita con un 95% de nivel de confianza y un 10% de error. En consecuencia, debían muestrearse 96 personas, realizando la entrevista a un total de 100. Se entrevistaron 100 personas distribuidas en 5 sitios de muestreo a lo largo del cauce urbano del río Ejido que coinciden con el nombre de los barrios diferenciados por cuencas alta, media y baja desde donde ingresa al río a la ciudad (alta) hasta donde termina (baja) (Cuenca alta (1 lugar de muestreo), cuenca media (2 lugares) y cuenca baja (2 lugares)), los cuales fueron seleccionados por encontrarse en ellos gran concentración y afluencia de personas, la ubicación de parques urbanos y bocacalles sobre la ribera del río y el nivel de posibles conflictos ambientales que se presentan según fotografías registradas durante la primera salía de campo realizada al cauce (Tabla 1).

Tabla 1.

Sitios de muestreo seleccionados para la aplicación de encuestas en las zonas de la cuenca Baja, media y alta del río Ejido en Popayán.

Sitio	Parte de la Cuenca	Barrios
Sitio1	Cuenca Baja	Barrio Junín
Sitio2	Cuenca Baja	Barrio Chune
Sitio3	Cuenca Media	Barrio Libertador – Tomas Cipriano, Santa Elena
Sitio4	Cuenca Media	Barrio Guayabal – Santa Fe Bajo, Retiro Bajo
Sitio5	Cuenca Alta	Barrio Los Sauces – Las Ferias. Floresta

Se realizó una encuesta, con siete preguntas semiestructuradas de tipo abierto, que hacen referencia a diferentes factores de la percepción individual y comunitaria de las personas, respecto de la situación del río Ejido las cuales son representativas y significativas para describir los problemas ambientales que genera el actuar de la comunidad en el río (Anexo 1). La información de las encuestas se registró usando una grabadora de mano para verificar su transcripción posterior. El muestreo y desarrollo de entrevistas tuvo una duración de 6 semanas en el transcurso del año 2022.

Una vez se realizó el total de las encuestas se procedió a ingresar la información de las respuestas en una tabla en formato de Microsoft Excel, Al tratarse de preguntas de carácter abierto, para su análisis y, de acuerdo con la frecuencia en el uso de los conceptos principales usados por cada persona, se asignaron palabras clave a cada respuesta para llevarlas a categorías fácilmente diferenciables, con las cuales se construyeron las gráficas correspondientes, que aparecen en este documento.

Se realizó un inventario vegetal para la zona de muestreo en el río, con el propósito de identificar las diferentes especies foráneas y nativas de tipo arbóreas, arbustos y ornamentales que se encuentran en la cuenca del mismo. Finalmente, se desarrolló un ejercicio de cartografía social en el salón comunal del barrio El Retiro Bajo, el día 13 de febrero de 2022, que contó con la participación de 32 habitantes de la zona de diversa composición etaria, género y ocupación, con el cual se realizó la zonificación de las acciones de corto plazo propuestas por la comunidad para el mejoramiento de la situación actual de la microcuenca del río Ejido en la ciudad de Popayán.

Resultados y Discusión

Identificación de Conflictos Ambientales

El principal problema identificado durante el recorrido visual realizado por la cuenca (Anexo 2) y reportado por la mayor parte de las personas es el de la contaminación del ecosistema hídrico son los frecuentes cambios en el color y olor del río, la presencia de residuos y desperdicios orgánicos e inorgánicos, la red de tuberías de aguas residuales agrícolas, domésticas e industriales, que desembocan al cauce del río. Igualmente, existen otros problemas inherentes a la afectación del cauce y sus zonas aledañas que, aunque no fueron evidentes durante el recorrido, sí se presentan o se han presentado, estos son:

- i. *Desprotección de los nacimientos de agua:* Las partes altas de la microcuenca cuentan con baja cobertura vegetal, lo cual le hace más propensa a deslizamientos y baja retención de humedad por parte del suelo.
- ii. *Inundaciones y desbordamiento en épocas de lluvia:* Esta es una de las problemáticas que la comunidad recalcó, especialmente en zonas urbanas aledañas a la ribera y colindantes con la ronda del río, afectando viviendas y en algunos casos la salud de las vías respiratorias de sus habitantes.
- iii. *Pérdida de la capacidad de regulación hídrica durante el año en períodos de baja y alta precipitación:* Es una consecuencia de la falta de mantenimiento de la microcuenca, así como de la invasión de sus áreas de regulación con construcciones y modificaciones del paisaje; afectando de esta forma la capacidad volumétrica de contener crecientes e inundaciones.
- iv. *Procesos erosivos que ponen en alto riesgo la pérdida de la productividad de los suelos:* Con la pérdida de la cobertura vegetal en el área de la cuenca del río Ejido, disminuye la capacidad de retención del suelo de la cuenca, el cual sufre procesos de socavación y deslizamiento en varios puntos de su cauce.

- v. *Sedimentación y deterioro del cauce:* Con la pérdida de suelos en las partes altas y ribereñas, se aumenta la cantidad de sedimentos conducidos por el cuerpo de agua, con afectación al cauce central del mismo, así como a los puentes que le cruzan y que conforman la infraestructura vial.
- vi. *Modificación de la dinámica fluvial de la corriente:* Con propósitos de desarrollo urbanístico, el cauce del río Ejido ha sido modificado en diversos puntos de su trayectoria, tanto con la instalación de Box-culvert como en otras zonas donde el agua se ha encauzado de manera artificial, para dar paso a vías y viviendas.
- vii. *Contaminación de las aguas por vertimientos domésticos:* Si bien el proceso de contaminación por vertimientos ha disminuido en los últimos años en virtud de los avances de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., todavía existen algunas viviendas ubicadas por fuera de la cota de vertimiento que vierten sus aguas servidas en el cuerpo de agua causando alteraciones físicas, químicas y biológicas. La percepción de los habitantes del área de influencia del río Ejido coincide con los resultados encontrados por Caicedo y Eraso (2017), que señalan unos niveles importantes de contaminación hídrica de este cuerpo de agua, en su paso por la ciudad de Popayán, que no cuenta con estrategias de tratamiento de aguas residuales, las cuales son vertidas en muchos casos directamente sobre el río.
- viii. *Contaminación de las aguas por residuos sólidos:* La falta de cultura ciudadana se debe a la acumulación de residuos sólidos de todo tipo en el cauce del río y en sus zonas ribereñas. Esto genera contaminación y afectación del paisaje.
- ix. *Manejo inadecuado del agua por los usuarios:* Se evidenció que los habitantes de la zona hacen un inadecuado uso y manejo del agua de sus viviendas, cuyos vertimientos caen directamente en el cauce del agua, o a través de la red de alcantarillado.
- x. *Pérdida de la cobertura de vegetal y desplazamiento de las especies:* La disminución y fragmentación de las coberturas vegetales en los

márgenes del río Ejido, afecta el asentamiento de la biodiversidad asociada a la cuenca. Varias personas informan que las poblaciones de aves han disminuido, así como otros organismos sobre todo mamíferos y reptiles debido a la disminución en la disponibilidad de hábitat como proveedores de refugio, vivienda y alimento para las diferentes poblaciones de fauna.

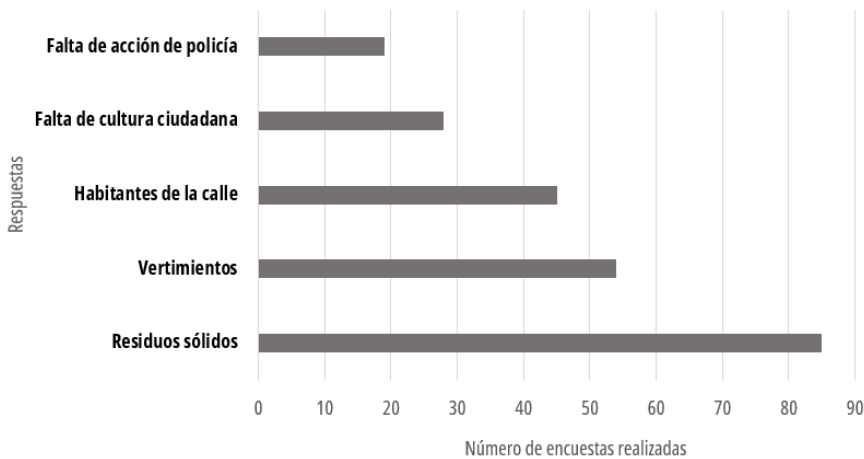
- xi. *Ocupación de la franja protectora del río y su ronda hídrica:* Instalación de mobiliario público o invasión de infraestructura en estas zonas. Esta situación tiene varios efectos sobre factores como la retención del suelo, la disponibilidad de sombra y la regulación del microclima, el embate de los vientos y de los ruidos, entre otros servicios ecosistémicos de las coberturas vegetales en áreas de ronda.
- xii. *Falta de concienciación sobre el deterioro de la microcuenca:* Este es el problema de mayor magnitud evidenciado ya que es transversal a las demás situaciones ambientales encontradas. Este es el principal obstáculo para el mejoramiento de las condiciones de la microcuenca del río Ejido. Sin embargo, al mismo tiempo se convierte en una gran oportunidad para cambiar hábitos y comportamientos de la comunidad aplicando procesos de educación ambiental con la participación de diversas instituciones público-privadas, generando modelos de gobernanza en pro de la protección de la cuenca.

Ahora bien, las respuestas a las preguntas arrojaron en el caso de la primera, que casi la totalidad de las personas identifican que la principal fuente de contaminación son los residuos sólidos que los mismos vecinos del lugar, o gentes provenientes de otros barrios, depositan inadecuadamente en el área del río (Figura 2); entre los residuos encontrados hay muebles, mesas, bolsas de basura, residuos vegetales y de alimentos, ropa, colchones, cuerdas, entre otros, o incluso animales muertos. También, se identifican los vertimientos de aguas residuales al cauce como un problema de contaminación que trae malos olores a las aguas y coloración turbia. Los habitantes cercanos a la cuenca aportan residuos al sistema hídrico.

La falta de cultura ciudadana ambiental demostró no existe un buen cuidado y manejo para la tenencia de mascotas sobre todo perros, pues las heces de estos son dejadas en la cuenca o arrojadas al río. Igualmente, se evidenció una mala disposición de residuos de construcción y demolición por parte de vecinos de la zona o de otras zonas de la ciudad; quienes disponen estos residuos al borde del río de manera ilegal. De igual forma, algunos ciudadanos reclamaron que debe haber una mayor acción por parte de la policía en el sector, de manera que se puedan prevenir estas situaciones aplicando el código de policía de carácter ambiental que se encuentra vigente.

Figura 2.

Respuestas a la Pregunta: ¿Cuál considera que es la principal causa de contaminación del río Ejido?

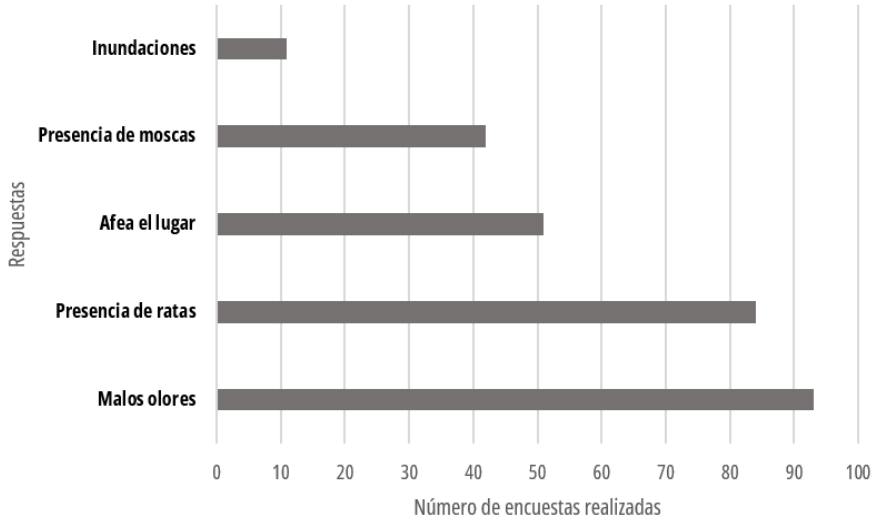


Con respecto a la pregunta número tres, el 93% de las personas manifestaron que si se encuentran afectadas por la situación ambiental que presenta el río Ejido. Mientras que el 7%, consideraron no estar afectadas, al parecer porque son personas que no viven en el área de influencia del río, sino que sólo lo utilizan como área de paso.

Al discriminar las respuestas de la pregunta por categorías (Figura 3), se encontró que todas las personas que se consideran afectadas por la contaminación manifestaron la presencia de “malos olores” provenientes de las aguas del río, que son causados por la gran cantidad de materia orgánica e inorgánica disuelta en sus aguas, especialmente en tiempos de sequía, cuando los niveles del agua descienden. En segundo y en cuarto lugar se manifiesta como problema la presencia de posibles vectores de enfermedades, como las ratas, moscas y mosquitos, que requieren control. El 50% de los encuestados se refirieron a temas paisajísticos y escénicos, es decir, que la contaminación “afea el lugar” pues resulta desagradable para la imagen de los barrios involucrados, la presencia de grandes volúmenes de contaminación. Por último, un 11% manifiestan afectación por inundaciones del cauce del río, sobre todo en épocas de lluvias intensas, dada la extrema cercanía de algunas de las viviendas a este cuerpo de agua. Cabe resaltar, que el 37% de las personas encuestadas manifestaron haber sentido alguna afección de salud en relación por la contaminación del río o su área de influencia. Algunas personas (37%) manifestaron haber padecido de alguna afección en la piel, en todos los casos bajo la forma de un enrojecimiento o “sarpullido”, siempre después del contacto directo de la zona afectada con las aguas del río. De igual forma, el 17% de las personas manifestaron haber padecido en varias ocasiones, de numerosas picadas de mosquitos provenientes de la zona ribereña del río Ejido, dependiendo de la época del año.

Figura 3.

Respuestas de la pregunta *¿Cuáles son las afectaciones percibidas por la contaminación del río Ejido?*

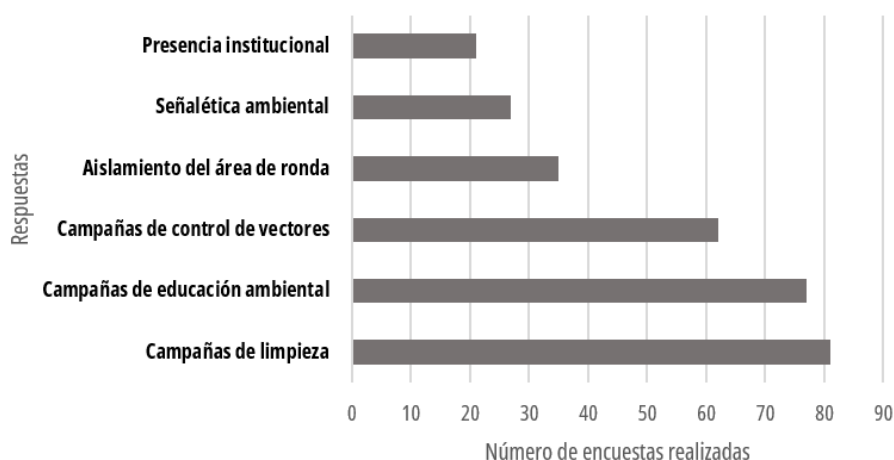


En la Figura 4, sobre la pregunta *¿Qué medidas o propuestas proponer usted para disminuir o mitigar esta problemática ambiental en la que se encuentra el río Ejido?* se puede apreciar que la mayor parte de las respuestas se relacionaron con la ejecución de campañas de concientización o sensibilización ambiental dirigidas a la sociedad y a los habitantes del área de influencia del río Ejido, dirigidas por las instituciones del Estado; principalmente se hace referencia a la limpieza del cauce, es decir, el retiro de los residuos sólidos del cauce y área de ronda del río Ejido; a la educación ambiental, entendiendo esta como un proceso mediante el cual se construyen principios y valores de ciudadanía ambientalmente sostenible entre la población involucrada, tanto en las vías públicas, como en las instituciones ubicadas en derredor; y a campañas de control de vectores, tanto de mosquitos y moscas, como de roedores, para garantizar unas condiciones mínimas de salubridad a la comunidad humana.

También se proponen soluciones relacionadas con el cerramiento o aislamiento del cuerpo de agua con posteadura y alambre de púas o banda elástica, para evitar la entrada de semovientes libres (especialmente caballos) al área de ronda, y adecuación de áreas verdes con vegetación ornamental. Un total de 27 personas manifestaron la necesidad de desarrollar algunos objetos de señalética, de carácter ambiental, que ubique a las personas en la microcuenca, y que brinde información para su cuidado y protección. Esta iniciativa deberá ser ejecutada por las entidades del Estado o la Autoridad Ambiental. Por último, 21 personas reclaman una mayor presencia de las entidades del Estado, entre ellas mencionadas la Alcaldía de Popayán, la C.R.C., la Policía (por temas de seguridad), las Universidades, las ONG, y la articulación de proyectos e iniciativas a través de las Juntas de Acción Comunal y las escuelas del lugar.

Figura 4.

Respuestas a la pregunta ¿Qué medidas o propuestas propone usted para disminuir o mitigar esta problemática ambiental en la que se encuentra el río Ejido?

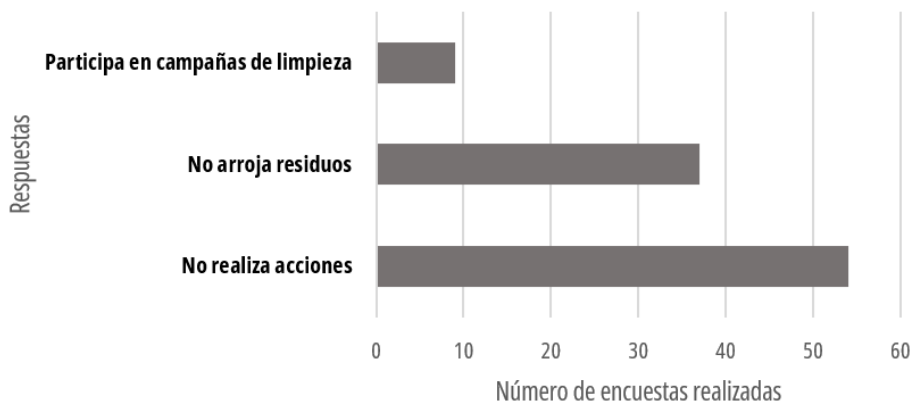


En cuanto a la pregunta ¿Usted hizo o realiza algo para cambiar la situación ambiental del río Ejido?, esta obtuvo pocas respuestas afirmativas, lo cual sugiere -de entrada- que es importante y hasta cierta medida urgente la concienciación de la ciudadanía circundante

a la cuenca del río ejido en sus diferentes tramos, pues existe una cierta apatía o antipatía de participar voluntariamente y de manera individual en la solución de los problemas relacionados con su entorno directo (Figura 5). Por otro lado, 37 personas manifestaron que su contribución al cuidado del río se relaciona con el hecho de no arrojar residuos en su cauce, y un pequeño número de 9 personas manifestaron haber participado al menos una vez en campañas de limpieza organizadas por las entidades del Estado: Alcaldía de Popayán, Fundación Procuenca Río Las Piedras, URBASER S.A.

Figura 5.

Respuestas a la pregunta *¿Usted hizo o realiza algo para cambiar la situación ambiental del río Ejido?*



Como respuesta a la pregunta *¿Qué sería necesario para que usted se involucre en la recuperación ambiental del Río?*, la totalidad de las personas encuestadas manifiestan que es necesario que las instituciones programen una mayor cantidad de actividades, y que la comunidad está dispuesta a acompañar decididamente su ejecución, pero que sí se necesita una coordinación de más presencia por parte del gobierno local y de las instituciones privadas. Un total de 34 personas manifestaron que es importante, además, la inclusión de actividades enfocadas en grupos de edad, entre ellos los jóvenes, así como los adultos mayores, que podría tener una mejor acogida entre

la comunidad. Por último, un total de 17 personas respondieron que, para participar, es necesario que el gobierno local se involucre con insumos, con herramienta y demás materiales para realizar las obras y cambios propuestos, ya que la comunidad no cuenta con los recursos para hacerlo.

Ante la pregunta *¿Cree que el río se puede llegar a restaurar-recuperar? qué le gustaría que mejorara?*, se evidencia que si bien la mayoría de las personas (53%) respondieron afirmativamente, creen en la posibilidad de que exista una mejoría ambiental y de salud para el río Ejido. Esta mejoría muchas veces está condicionada a una serie de situaciones de gran envergadura, y de difícil solución en el corto y mediano plazo. Por otro lado, un gran número de personas (47%) respondieron que NO creen en la mejoría de las condiciones del río en el mediano y largo plazo, con cierto pesimismo sobre la visión futura de este cuerpo de agua y su área de influencia. Una vez categorizados los contenidos de las respuestas, se encuentra que la mayoría de las personas identifican en el establecimiento de senderos ecológicos una oportunidad para revitalizar y resignificar el área de la ronda del río Ejido, para el esparcimiento y el deporte.

Caracterización de la Vegetación

En el inventario de la vegetación presente en las áreas verdes contiguas al río Ejido se encontraron 61 especies de flora arbórea, arbustiva, herbácea y epifítica dispersas en su mayoría en la cuenca baja (64), seguido de la media (28) y, por último, la cuenca alta (5) (Anexo 3). Los barrios Junín y Chune tuvieron la mayor abundancia de especies, seguidos de los barrios Libertador, Tomas Cipriano, Santa Elena y Guayabal y Santa Fe Bajo y por último los barrios: Los Sauces, Las Ferias y Floresta. Fue evidente durante el recorrido que la cuenca baja registro la mayor cantidad de especies debido a la intervención humana frente a especies sembradas por la comunidad a lo largo de la cuenca (Anexo 2). Las plantas con mayor presencia entre las cuencas fueron en 4 de los 5 puntos analizados herbáceas e higuerillas y en 3

sitios: el aguacate, ficus, guayacán de Manizales, la ortiga y el zapallo.

Acciones a Llevar a Cabo

La mayoría de las personas manifestó que es preciso mejorar las condiciones de seguridad en el río Ejido y sus alrededores, con mayor presencia de la Policía, y acciones específicas de la Policía Ambiental. Un total de 43 personas manifiestan que les gustaría que las condiciones mejoraran en cuanto a la prevención y reducción en el consumo de drogas y alucinógenos en las inmediaciones del cauce. Las dos últimas categorías identificadas se relacionan con la posibilidad de sembrar más plantas ornamentales y árboles frutales en el área de la ronda, para que vuelvan las aves y los insectos que la población recuerda desde su infancia, cuando las condiciones del lugar eran menos urbanizadas. Estas son las respuestas encontradas respecto de la percepción que la propia comunidad tiene sobre los principales conflictos socioambientales que afectan su entorno inmediato, así como algunos criterios para la definición del estado deseado de estos conflictos.

El plan de acción georreferenciado mediante el método de la cartografía social, en el recorrido del cauce del río Ejido, la comunidad identificó las áreas que requieren de atención especial con acciones concretas para la instauración de valores y principios relacionados con la protección del ambiente y el cumplimiento de la legislación ambiental, que se han ubicado a través de un Sistema de Información Geográfica, con acciones señaladas como (i) limpieza del cauce en lugares usados como botadero de basura; (ii) restauración ecológica conforme a los principios del Plan Nacional de Restauración, o actividades de avistamiento de aves, (iii) procesos y actividades de educación ambiental donde interactúen todos los actores públicos, privados y comunitarios de la ciudad y se ejecuten procesos de gobernanza entre estos actores (Figura 6).

Mapa interpretativo para el conocimiento y restauración de la microcuenca del río Ejido, elaborado mediante cartografía social.



El
la
á
p
c
c
c
p
r

ESSC

encargadas continúen ejerciendo procesos de Educación Ambiental que den soluciones a los conflictos socioambientales y se realicen obras de restauración sobre el río.

El río Ejido tiene una importancia ecológica y social importante en la ciudad de Popayán pues atraviesa gran parte de la ciudad transversalmente; convirtiéndose en un eje ambiental (Velazco et al., 2016). Sin embargo, las diferentes actividades antrópicas desde el poblamiento de su cauce han conllevado a un deterioro del ecosistema tal como sucede en varias de las cuencas hidrográficas que pasan por zonas urbanas a nivel mundial (Chaves y Alipaz, 2007; Guchhait, 2018). La cuenca hidrográfica del río Ejido es fuente de vida, que en su pasado abasteció las necesidades básicas de sustento a la comunidad y a la agricultura e industria. La dependencia de nuestro país de sus vertientes hace que las cuencas tengan una importancia socio-económica, como recurso proveedor de servicios ambientales vitales para la supervivencia. En consecuencia, las políticas gubernamentales de restauración deben ser encaminados al beneficio social y a la práctica del desarrollo sostenible enmarcado dentro de procesos de gobernanza (UNESCO, 2002).

La percepción ambiental de los habitantes de la microcuenca del río Ejido, de acuerdo con la definición de Flores y Herrera (2010), permitió el desarrollo de un ejercicio preciso de cartografía social para identificar y definir en el espacio los puntos críticos, considerados como los más importantes que se deben tener en cuenta para un plan de acción con actividades puntuales inmediatas, pero que sea sostenido en el tiempo, para la solución de algunos de los problemas que en el ámbito de lo público afectan a los habitantes de esta microcuenca; de acuerdo con los autores citados, este ejercicio de identificación minuciosa y detallada de los lugares y acciones a implementar, faculta o prepara a las personas para su compromiso con las acciones de recuperación ambiental, como es la limpieza del cauce y las riberas, el área de ronda, la siembra y el cuidado de vegetación, entre otras.

Según las respuestas de las personas el problema de residuos sólidos y los malos olores generados por estos y los vertidos son para ellos un gran problema. En el río, las principales actividades que ejercen presión son la contaminación por evacuación de aguas residuales y vertimiento de basura intensiva donde ambas tienen porcentajes apreciables dentro de las problemáticas y conflictos socioambientales (Ospina, 2021). El crecimiento de ambas problemáticas supone la mayor y más rápida transformación de la cuenca creando graves problemas de gestión y una pérdida de valores ecológicos y culturales, a cambio de un desordenado y rápido crecimiento económico no sostenible contradiciendo la política y la constitución nacional. Del análisis de los factores principales que afectan a la cuenca del río Ejido, se segregan tres grupos: los relacionados con la actividad doméstica, la contaminación acuática y la ocupación de la ribera. En un futuro este afluente comenzará a manifestar los efectos de la contaminación difusa, siendo la actividad doméstica la actividad de presión excesiva y sus efectos sobre la integridad ecológica se convertirán como muchos otros, en desagües de aguas residuales en verano y de aguas que arrastran el suelo durante la época de lluvias.

Es importante y relevante aplicar una estrategia de autogestión que contribuya a la comprensión de las condiciones sociales y ecológicas de la microcuenca, para que la comunidad pueda organizarse y pueda contribuir a los procesos de restauración en la microcuenca. Según Bedolla-Solano et al. (2017) en un trabajo realizado con los docentes de las escuelas y colegios con influencia sobre la percepción de la EA en los conflictos ambientales se encontró que el trabajo mancomunado de la academia profesores y estudiantes sobre el currículo tendría grandes resultados en el involucramiento ambiental de la comunidad educativa para mejorar procesos que en el caso de esta investigación mejorarían la cuenca.

Aparentemente la cuenca del río Ejido, es un área de fácil manejo. Sin embargo, en los últimos 60 años las administraciones municipales responsables del cuidado del río, no han podido iniciar un programa de gestión ambiental adecuada para su recuperación y

restauración. En el Río Ejido las descargas domiciliarias domésticas sin tratamiento, representan una alta carga contaminante. Mientras que una cantidad menor proviene de descargas de otras actividades productivas/industriales urbanas (Ospina, 2021).

Algunas áreas de trabajo en las que enfocar un proceso de descontaminación son:

1. Tratamiento de aguas residuales domésticas y de las actividades productivas urbanas.
2. Adecuado manejo de los residuos sólidos.
3. Atención y gestión de condiciones sanas en asentamientos urbanos ubicados a la orilla del río y quebradas.
4. Creación de un corredor ecológico y de movilidad blanda, además de un sistema de parques de servicios ambientales urbanos.

De igual manera se han identificado algunas actividades prioritarias que se deben llevar a cabo en la microcuenca del río Ejido, con miras al restablecimiento de ciertas condiciones ecológicas deseables; son ellos:

- Aumentar la cobertura árboles mediante la reforestación de especies nativas, que permitiría la conservación y preservación del agua y el suelo.
- Recuperar zonas críticas controlando la erosión y conservación del suelo mediante mecanismos de detención.
- Aplicación de políticas de recuperación por parte de la administración municipal controlando evacuación de basura y aguas residuales en el sector medio y plano.
- Considerar las posibles aplicaciones del presente estudio como la necesidad de profundizar en las evaluaciones de presión y estado ambiental de la cuenca, el carácter predictivo la evaluación de las medidas de gestión y restauración y su utilización directa.

El diálogo establecido entre las personas y los investigadores aporta fundamentos, experiencias, y evidencias empíricas de las estrategias operativas que contribuyen a la gestión ambiental y la transformación social a través de la educación. Desde este punto de vista, es relevante la responsabilidad de los educadores en los procesos de identificación de factores y el manejo de la observación organizada, el desarrollo de pensamiento crítico, para integrar los componentes de las ciencias naturales y la economía política, como fundamentos de las ciencias ambientales y estas de la educación ambiental (Prieto y Duque, 2009; Nieto y Valenzuela, 2013; Bedolla-Solano et al., 2017; González, 2019).

El conocimiento que utilizan las comunidades para elaborar sus bienes y servicios, como un recurso y al mismo tiempo como una capacidad pues ofrece una explicación sobre la naturaleza y estructura de las capacidades organizativas comunitarias y genera sinergias al extenderse en los mercados sin disminuir su valor; no se deprecia con el uso; y su réplica puede ser difícil a causa de su propia naturaleza. Se puede observar como un número elevado de individuos combinan su conocimiento para crear una capacidad organizativa. Como es un recurso escaso y relevante, se hace valioso estratégicamente para la comunidad. Siguiendo la propuesta de Amador et al. (2017), es importante que la ejecución de actividades basadas en este ejercicio incluya la participación de la comunidad educativa del área de influencia del río Ejido, toda vez que son las nuevas generaciones las que van a continuar con el cuidado del ambiente común. De acuerdo con Cantú (2020), y teniendo en cuenta el carácter de ciudad universitaria de que goza Popayán, es posible pensar en la articulación de los estudiantes de carreras afines a los temas ambientales, de suerte que se cuente con una atención de mayor cobertura y más integral, sobre los conflictos socioambientales del área estudiada.

Como el diálogo y el conocimiento es un recurso intangible, ya sea individual u organizativo, puede ser defendido desde un punto de vista legal, pues es un recurso necesario para realizar actividades auténticas del grupo, como difundirlas para la autogestión y la educación que contribuye a mejorar la capacidad organizativa y

administrativa de los recursos del ambiente (Fernández, et al., 1998; Revilla, 1998; Fong, et al., 2017).

Urrea (2012) enfatiza en la necesidad de establecer estrategias para la apropiación del entorno ambiental local en el río Ejido, como una forma de intervenirlo de manera conjunta con la sociedad que habita en el territorio, que garantice cambios en la gestión ambiental urbana del río Ejido, y su pervivencia en el tiempo. Villaquirán-López (2017), identificó ciertas condiciones naturales y antrópicas que generan riesgos por inundación, enfatizando en aquellos comportamientos, acciones y percepciones de los habitantes del área, que inciden directamente sobre la condición general del cuerpo de agua en el río Molino y la microcuenca del río Ejido. Urrea (2012) evidenció la calidad relativamente regular del agua en el río Ejido, la composición de algas y macroinvertebrados, así como, los problemas ambientales registrados y las posibles soluciones para su cauce; lo que demuestra que varios de esos conflictos ambientales aún permanecen después de 10 años y se encuentran sin solución como lo demostró este estudio. Velasco et al. (2016), confirman aún la riqueza y abundancia de organismos macroinvertebrados y perifiton en su cuenca, que aun cuando este estudio no analiza, si evidencia un fuerte impacto de las acciones y hábitos de la comunidad tales como: arrojar residuos sólidos y otros contaminantes líquidos al río, los cuales pueden afectar la biodiversidad del mismo.

El análisis de la presencia de la biodiversidad vegetal en las cinco zonas estudiadas del río Ejido, demostró que existen una gran variedad de plantas introducidas y usadas para consumo humano, al igual que otras especies ornamentales que no son autóctonas de la zona (Anexo 3). El inventario de vegetación permite identificar más recursos para la conservación de la naturaleza a partir de la educación ambiental, como un medio para la construcción de tejido social y de ciudadanía ambientalmente sostenible para el área de influencia del río Ejido, y para la ciudad en general. El conocimiento de las plantas que habitan en el entorno permitirá una mayor apropiación de la naturaleza por parte de la comunidad. Sin embargo, lo anterior corrobora el

impacto sobre la eliminación de especies nativas de árboles por otras de tipo ornamental, lo cual afecta la biodiversidad de organismos que hacen parte de este tipo de ecosistema. Así como, el riesgo latente por posibles impactos ambientales sobre la comunidad que habita cerca el cauce por la desprotección de árboles robustos y fuertes. Según Villaquirán-López (2017), el deterioro de la cobertura vegetal en el río Molino (afluente con gran importancia en la ciudad y que también atraviesa Popayán) ha generado a lo largo de la historia, varios eventos de riesgo y afectaciones, como por ejemplo la erosión, que han causado efectos sobre la ciudad. El río ejido al ser un tributario del río Molino también ha mostrado consecuencias sobre la población humana por inundaciones, lo cual estaría relacionado con la falta de cobertura vegetal nativa. Así entonces, la afectación sobre la cobertura vegetal puede conllevar a desplazamiento de población humana y destrucción de patrimonio público y privado lo que afecta aspectos sociales y económicos de la ciudad (Villalobos-Romero, 2022). Es necesario, acordar con los actores gubernamentales que aporten conocimiento a la comunidad sobre la importancia de cuidar los árboles nativos, la recuperación de zonas por medio del sembrado de especies autóctonas que bien pueden convivir con las especies ornamentales y de consumo que aquí se siembran.

La importancia del conocimiento social y ecológico relacionado con las formaciones naturales, en este caso un río urbano, con fines de suplir las necesidades de una comunidad, especialmente las relacionadas con el mejoramiento de la calidad de vida, permite una nueva reflexión y una apertura metódica en la comprensión de los cambios, que se van dando en el desarrollo del pensamiento, las cuales se relacionan con la tierra, la sociedad, la cultura, la vida, la espiritualidad, la coexistencia y la humanidad (Mittelstrass, 2011; Contreras, 2016; González, 2019).

Desde la educación y la problemática Ambiental que se genera en las microcuencas, a través de la ecología y la economía política, más allá de la teoría sistémica, implica una postura epistémica diferente abarcando varias miradas conceptuales que le dan su carácter

complejo integrado a procedimientos de carácter y una metodología inter y transdisciplinar, para confrontar la realidad, profundizando en el conocimiento; comprendiendo las prácticas productivas y culturales, en las transformaciones y repercusiones que éstas puedan tener en el ambiente, como señala González (2019).

Referencias

- Alcaldía de Popayán (2014). *Estructura Ecológica Principal del municipio de Popayán*. Popayán Cauca.
- Alcaldía Municipal de Popayán. (16 de octubre de 2016). *Plan de gestión integral de residuos sólidos Popayán – Cauca 2016-2027*. <https://bit.ly/3hnLs9X>
- Alcaldía Municipal de Popayán. (2021). *Plan de Desarrollo CREO EN POPAYÁN*. Alcalde Juan Carlos López Castrillón. Popayán, Cauca.
- Amador, L., Elio, L., García Rodríguez, M. E. y Villalón Legrá, G. (2009). De la percepción ambiental al conocimiento de los problemas ambientales en la secundaria básica. *VARONA*, 9(3), 1-7.
- Arias, G. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme, C.A.
- Azevêdo, E.D.L., Alves R.R.N., Dias, T.L.P., Álvaro, É.L.F., Barbosa, J.E.D.L. y Molozzi, J. (2022) Perception of the local community: What is their relationship with environmental quality indicators of reservoirs? *PLoS ONE*, 17(1): e0261945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261945>
- Bedolla-Solano, R., Castillo-Elias, B., Sanchez-Adame, O. y Bedolla-Solano, J. (2017). Percepción de la Educación Ambiental (EA) por docentes universitarios en diferentes contextos. *Revista de Educación Superior*, 1 (1): 42-56.

- Caicedo, D. y Eraso, Y. (2017). Modelación de la calidad del agua del río Molino en el área urbana de la ciudad de Popayán – Cauca. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca]. Repositorio Uniautonoma. Colombia, Popayán.
- Cantú-Martínez, P. C. (2020). Preocupación y deterioro de la calidad ambiental. Apreciación de los estudiantes universitarios. *Ambiente y Desarrollo*, 24(46). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-46.pdca>
- Casa, M., Cusi, L. y Vilca, L. (2019). Percepciones sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios. *Revista Innova Educación*, 1(3), 391-399. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.011>
- Chaves, H. M. y Alipaz, S. (2007). An integrated indicator based on basin hydrology, environment, life, and policy: the watershed sustainability index. *Water Resources Management* 21, 883-895.
- Contreras, L. (2016). Los signos presentes: educación y educadores en prueba. Universidad Santo Tomás ASCOFADE.
- Corporación Autónoma Regional del Cauca y Fundación Procuenca Río Las Piedras. (2006). *Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Río Molino-Quebrada Pubús*. CRC.
- Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC). (2018). *Acotamiento de la ronda hídrica de la microcuenca: río ejido municipio de Popayán – Cauca*. CRC.
- C.R.C., Alcaldía de Popayán, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. Fundación ProCuenca Río Las Piedras, EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. (2017). *Protocolo de Intervención para el Manejo de los Corredores Verdes de las Microcuencas del Sector Urbano del Municipio de Popayán*. Convenio 332. Popayán.

- C.R.C., Fundación Procuenca río Las Piedras (2006). Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Río Molino- Quebrada Pubús, Popayán Cauca.
- Dagvadorj, L., Byamba, B., y Ishikawa, M. (2018). Effect of local community's environmental perception on trust in a mining company: A case study in Mongolia. *Sustainability*, 10(3), 614. <https://doi.org/10.3390/su10030614>.
- Fernández, J., Bernat, F., Cervera, C. y Pascual, J. (1998). Dietas altas en alfalfa para conejos en crecimiento. *World Rabbit Science*, 6 (2), 237-242.
- Flores, R. C., y Reyes, L. H. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de educar*, 11(22), 227-249.
- Fong, C., Flores, K. y Cardoza, L. (2017). La teoría de recursos y capacidades: un análisis Bibliométrico. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 9 (2), 411 – 440.
- González, A. (2019). *Experiencia educativa aplicando las ciencias ambientales a la comprensión de la problemática de cuatro madre viejas en el Valle del Cauca Colombia (2012-2017)*. Universidad del Valle.
- Guchhait, S. (2018). Quantification of river bank erosion, accretion and its effect on land use: a case study of the Ganges (left bank) upstream of Farakka Barrage. *Malda District, West Bengal*, 9(1), 34-48.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Howes, S. y Wyrwoll. P. (2012). *Asia's Wicked Environmental Problems*. ADBI Working Paper 348. Tokyo. <http://www.adbi.org/workingpaper/2012/02/28/5009.asia.wicked.environmental.problems/>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1 de junio de 2018). Resolución 957 de 2018. Recuperado el 13 de agosto de 2020 de <https://bit.ly/3fYd0Bh>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Ministerio de Educación Nacional (2003) Política Nacional Educación Ambiental. Bogotá D.C.
- Mittelstrass, J. (2011). On transdisciplinarity. *Trames*, 15 (4), 329–338. DOI: 10.3176/tr.2011.4.01
- Morales, S., Salazar, M. y Urrea, J. (2016). Composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados y perifiton del río Ejido, Popayán – Cauca. *Revista de Ciencias*, 20 (2), 11 – 25.
- Motta, N. y Perafán, A. (2010). *Historia ambiental del Valle del Cauca: Geoespacialidad, cultura y género*. Editorial Universidad del Valle.
- Nieto, A. y Valenzuela, J. (2013). Condicionantes intelectuales en la mejora del pensamiento crítico. *The UB Journal of Psychology*, 43 (3), 349-362.
- Ospina, C. (2021). *Evaluación de la sostenibilidad ambiental en relación con el factor agua en la población y las empresas de las riberas de los ríos Ejido, Molino y Cauca del área urbana de la ciudad de Popayán*. [Tesis Doctoral, Universidad de Manizales]. Repositorio Institucional Universidad de Manizales. Colombia, Manizales.
- Polo, A. (8 de mayo de 2016). *Pasos para la Gestión del Conocimiento*. <https://bit.ly/2PRkRpt>
- Prieto, O. y Duque, E. (2009). El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Revista Electrónica Teoría de la Educación*, 10(3), 7-30.

RAMSAR. (2010). *Manual 9. Manejo de cuencas hidrográficas*. Suiza.

República de Colombia. (2002). Decreto 1729 de 2002.

Revilla, D. (1998). *Estilos de aprendizaje*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Rincón-Ruiz, A., Lara, D., Castro, L. G., y Rojas, C. (2016). Conflictos socioambientales y servicios ecosistémicos en la cuenca del río Orotoy: reflexiones para su gestión. *Ambiente y Sostenibilidad*, 1(6), 3-16.

Shiferaw, Bekele y Kebede, Tewodros y Reddy, V. (2011). *Community Watershed Management in Semiarid India: The State of Collective Action and Its Effects on Natural Resources and Rural Livelihoods*. 10.9783/9780812207873.149.

Squella Soto, R. (2021). Conflicto socioambiental, participación ciudadana y disputa territorial: La mirada de la Psicología Ambiental Comunitaria. *Psicoperspectivas*, 20(2), 79-90. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol20-issue2-fulltext-2211>

Talley, T.S., Ruzic, R., McKay, L.G., Venuti, N. y Mothokakobo, R. (2021). Using Community Science to Address Pollution in an Urban Watershed: Lessons about Trash, Diverse Engagement, and the Need for Science Mindsets. *Journal of Contemporary Water Research y Education*, 174(1): 21-44. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2021.3359.x>

Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. Editorial Limusa.

Tobias, S. (2013). Preserving Ecosystem Services in Urban Regions: Challenges for Planning and Best Practice Examples from Switzerland. *Integrated Environmental Sssessment and Management*, 9 (1), 243-251. <https://doi.org/10.1002/ieam.1392>

- UNESCO. (2002). Environmental education: possibilities and constraints. Connect. UNESCO International Science, Technology y Environmental Education Newsletter, 27(1), 1-24. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146295>
- Universidad del Cauca y Alcaldía de Popayán. (2017). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Popayán. OAGRD.
- Urrea, J.D. (2012). Caracterización Ambiental de la Microcuenca del río Ejido, sector comprendido entre las comunas 7, 8 y 9 de la ciudad de Popayán y formulación de lineamientos para la planificación ambiental. [Tesis de grado, Universidad del Cauca]. Repositorio Unicauca. Colombia, Cauca.
- Vargas, B. y Molina, L. (2008). Árboles para Popayán: Especies que fortalecen la Estructura Ecológica Principal Ciudad, Medio Ambiente y Hábitat Popular. Revista Nodo, 2 (4), 55-69.
- Velasco, S. M., Salazar Sánchez, M. R., y Urrea Ledesma, J.D. (2016). Composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados y perifiton del río Ejido, Popayán-Cauca. Revista de Ciencias, 20(2) 11-25.
- Villalobos Romero, L. J. (2022). Efecto de la cobertura vegetal de cuencas sobre la morfología de orillas en el Río Magdalena. [Tesis de Maestría. Universidad del Norte]. 76p
- Villaquirán-Lopez, L. (2017). Identificación de las condiciones naturales y antrópicas que generan riesgo por inundación del río Molino en el municipio de Popayán, Colombia. [Tesis de Maestría, Universidad de Manizales]. Repositorio Institucional Universidad de Manizales. Colombia, Manizales.

Anexos

Anexo 1.

Preguntas incluidas en la encuesta realizada en este estudio.

Pregunta	Tipo de respuesta
¿Cuál considera que es la primera causa de contaminación del río Ejido?	Abierta
¿A usted le afecta la contaminación del río Ejido? ¿Cómo?	Abierta
¿Se ha llegado a enfermar a consecuencia de la a consecuencia de la contaminación que se presenta en el río y su ronda? ¿De qué?	Si/No Abierta
¿Qué medidas o propuestas proponer usted para disminuir o mitigar esta problemática ambiental en la que se encuentra el río Ejido?	Abierta
¿Usted hizo o realiza algo para cambiar la situación ambiental del río Ejido? ¿Cuáles?	Si/No Abierta
¿Qué sería necesario para que usted se involucré en la recuperación ambiental del Río?	Abierta
¿Cree que el río se puede llegar a restaurar- recuperar? ¿qué le gustaría que mejorara?	Si/No Abierta

Anexo 2.

Registro fotográfico de los lugares visitados para el desarrollo de esta investigación.

Ubicación	Registro Fotográfico	
Brazo Seco del Río Ejido		
Parte alta, barrio Abelino cerca al nacimiento		
Punto el barrio Limonar donde la quebrada la Monja se une al río. Construcción del <i>box culvert</i>		
Río Ejido parte alta baja, barrio los Sauces, donde cae la quebrada Sauce. En las ferias se inicia el <i>box culvert</i>		

Ubicación	Registro Fotográfico
Río Ejido parte media barrios: Retiro Bajo, Minuto de Dios	     
Río Ejido en la parte media, barrios Tomas Cipriano, Santa Elena – Libertador	   
Río Ejido parte media: barrios Santa Fe, Pajonal, Retiro Bajo, Guayabal. Lugar donde termina el <i>box coulver</i>	    

Ubicación	Registro Fotográfico
Río Ejido. Sauces y Ferias	
Río Ejido en la parte baja Barrio Chune	
Río Molino donde se une al Ejido	
Río Ejido en su desembocadura al río Molino (barrio Junín)	

Anexo 3.

Especies asociadas de flora arbórea, arbustiva y herbácea registradas/presentes en el río Ejido en Popayán, Cauca (Colombia).

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Sitio1 (Parte Baja Barrio Junín)	Sitio2 (Parte Baja Barrio Chune)	Sitio3 (Parte Media Barrio Libertador – Tomas Cipriano, Santa Elena)	Sitio4 (Parte Media Barrio Guayabal – Santa Fe Bajo Retiro Bajo)	Sitio5 Parte Alta (Nacimiento) Barrio Los Sauces – Las Ferias. Floresta	TOTAL
Acacia	<i>Acacia melanocephala</i>				X		1
Achiotillo	<i>Vismia sp.</i>	X	X				2
Achira	<i>Musa sp.</i>	X		X			2
Aguacate	<i>Persea americana</i>	X		X	X		3
Álamo	<i>Liquidambar styraciflua</i>			X			1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>		X				1
Anón	<i>Annona muricata</i>		X				1
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	X					1
Batatilla	<i>Ipomoea sp.</i>	X	X				2
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i>		X				1
Bromelias	<i>Guzmania sp.</i>	X	X	X			3
Cachimbo	<i>Erythrina fusca</i>			X			1
Café	<i>Coffea arabica</i>	X					1
Cañabrava	<i>Arundo donax</i>	X					1
Carbonero	<i>Calliandra sp.</i>		X				1
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	X					1
Ciprés	<i>Cupressus lusitánica</i>		X				1

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Sitio1 (Parte Baja Barrio Junín)	Sitio2 (Parte Baja Barrio Chune)	Sitio3 (Parte Media Barrio Libertador – Tomas Cipriano, Santa Elena)	Sitio4 (Parte Media Barrio Guayabal – Santa Fe Bajo Retiro Bajo)	Sitio5 Parte Alta (Nacimiento) Barrio Los Sauces – Las Ferias. Floresta	TOTAL
Cucharo	<i>Clusia sp.</i>	X					1
Escobilla	<i>Sida acuta</i>	X					1
Eucaliptus	<i>Eucalyptus grandis</i>	X	X				2
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	X		X		X	3
Fique	<i>Furcraea andina</i>	X					1
Fresno	<i>Tecoma stans</i>		X	X			2
Galvis	<i>Senna spectabilis</i>					X	1
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	X					1
Guamo	<i>Inga edulis</i>	X	X				2
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	X					1
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>		X	X	X		3
Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>		X			X	2
Helechos	Varias especies	X					1
Herbáceas	Varias especies	X	X	X	X		4
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	X	X	X	X		4
Jazmín de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	X		X			2
Limón mandarina	<i>Citrus auranthium</i>	X					1
Lulo	<i>Solanum sp.</i>	X					1
Mango	<i>Mangifera indica</i>		X				1

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Sitio1 (Parte Baja Barrio Junín)	Sitio2 (Parte Baja Barrio Chune)	Sitio3 (Parte Media Barrio Libertador – Tomas Cipriano, Santa Elena)	Sitio4 (Parte Media Barrio Guayabal – Santa Fe Bajo Retiro Bajo)	Sitio5 Parte Alta (Nacimiento) Barrio Los Sauces – Las Ferias. Floresta	TOTAL
Manto rojo	<i>Megaspekasma erythroclamy</i>		X				1
Melastomataceae	<i>Varias especies</i>	X					1
Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>		X				1
Naranjo	<i>Citrus sinensis</i>			X			1
Níspero	<i>Eryobothria japónica</i>	X					1
Nometoques	<i>Mimosa sensitiva</i>	X					1
Ojo de Poeta*	<i>Thunbergia alata</i>	X					1
Ortiga	<i>Urtica sp.</i>	X	X	X			3
Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata</i>	X	X				2
Palma payanesa	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>		X		X		2
Palobobo	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	X					1
Papachina	<i>Colocasia esculenta</i>	X		X			2
Papaya	<i>Carica papaya</i>	X					1
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	X	X				2
Resucitado	<i>Hibiscus sp.</i>				X		1
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>		X	X			2
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	X		X			2

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Sitio1 (Parte Baja Barrio Junín)	Sitio2 (Parte Baja Barrio Chune)	Sitio3 (Parte Media Barrio Libertador – Tomas Cipriano, Santa Elena)	Sitio4 (Parte Media Barrio Guayabal – Santa Fe Bajo Retiro Bajo)	Sitio5 Parte Alta (Nacimiento) Barrio Los Sauces – Las Ferias. Floresta	TOTAL
Teterete	<i>Delostoma integrifolium</i>		X				1
Tronco del Brasil	<i>Dracaena fragrans</i>			X			1
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>		X	X			2
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	X	X			X	3
Valamuerto	<i>Senna pendula</i>	X					1
Veranera	<i>Bougainvillea sp.</i>			X		X	2
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>	X	X				2
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	X		X	X		3

*especie invasora