

ESTRATEGIA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADA EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL CAÑO SIETE VUELTAS (VILLAVICENCIO, COLOMBIA)

Yinna Paola Mojica-Macías¹  
Martha Lucia Ortiz-Moreno²  
Angela María Gnecco-Lizcano³  

Recibido: 1 de agosto de 2017, Aprobado: 21 de mayo de 2019, Actualizado: 22 de junio de 2019

DOI: 10.17151/luaz.2019.49.3

RESUMEN

Introducción. Los servicios ecosistémicos (SE) representan la contribución de los ecosistemas al bienestar humano. Evaluar la percepción de las comunidades sobre los SE, junto con la aplicación de la Educación Ambiental (EA), permiten dar solución a la relación del hombre con la naturaleza y proteger el medio ambiente. **Objetivo.** Construir una estrategia de gestión ambiental en la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC) de Villavicencio (Meta, Colombia), a partir de la percepción de los SE y basada en la EA, con el fin de apoyar la conservación del ecosistema del caño Siete Vueltas. **Materiales y métodos.** Se realizaron salidas de reconocimiento tanto de la zona de estudio como de la población relacionada, y encuestas estructuradas para obtener un diagnóstico de la percepción de los SE. A su vez, se desarrollaron talleres de capacitación donde se formuló una estrategia de gestión ambiental que consistió en campañas de limpieza y sensibilización. Los alcances de la estrategia se midieron con encuestas estructuradas y la aplicación de la Escala de Likert. **Resultados.** La contaminación ambiental con residuos sólidos afecta el caño Siete Vueltas. Existe en la comunidad una necesidad de sensibilización frente a los SE y los problemas ambientales del caño Siete Vueltas. Se destaca el interés, participación activa y sentido de pertenencia mostrado por la comunidad de la IEC durante las campañas de limpieza y sensibilización. El resultado más notorio fue el aumento de la percepción positiva y de beneficio por parte de los diferentes actores de la comunidad sobre los SE del caño Siete Vueltas tras la estrategia de gestión ambiental. **Conclusión.** Este estudio se podrá utilizar como base para emprender proyectos desde la IEC que contribuyan a la gestión integral de los recursos ecosistémicos, pero requiere de un trabajo permanente y dedicado a la conservación de este cuerpo de agua que involucre a las autoridades competentes, pero sobre todo a la comunidad residente.

Palabras clave: ecosistemas, educación ambiental, medio ambiente, servicios ecosistémicos.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT STRATEGY BASED ON THE ECOSYSTEM SERVICES OF CAÑO SIETE VUELTAS (VILLAVICENCIO, COLOMBIA)

ABSTRACT

Introduction: Ecosystem services (ES) represent the contribution of ecosystems to human well-being. Assessing the perception of communities about ES together with the

application of Environmental Education (EE), allows solving the relationship of man with nature and with the protection of the environment. **Objective.** To build an environmental management strategy in the community of the Institución Educativa Catumare (IEC) in Villavicencio (Meta, Colombia), from their perception of ES and based on EE, in order to support the conservation of the Caño Siete Vueltas ecosystem. **Materials and methods:** Recognition trips were made from both, the studied area and the related population, and structured interviews were carried out to obtain a diagnosis of the perception of the ES. Training workshops were developed in which an environmental management strategy was developed that consisted of cleaning and awareness campaigns. The scope of the strategy was measured with structured interviews and the application of the Likert Scale. **Results:** Environmental contamination with solid waste affects Caño Siete Vueltas. There was a need for awareness regarding ES and the environmental problems of Caño Siete Vueltas. The interest, active participation and sense of belonging shown by the IEC community during the cleaning and awareness campaigns are highlighted. The most notorious result was the increase in the positive and beneficial perception of the different actors in the community about the ES of Caño Siete Vueltas after the environmental management strategy. **Conclusion.** This study can be used as a basis for undertaking projects from the IEC that contribute to the comprehensive management of ecosystem resources, but requires a permanent work and dedicated to the conservation of this body of water source that involves the competent authorities but, above all, the resident community.

Key words: ecosystems, environmental education, environment, ecosystem services.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas generan numerosos bienes y servicios que contribuyen directa o indirectamente al bienestar de los seres humanos y permiten el desarrollo de gran cantidad de actividades. Estos son denominados servicios ecosistémicos (SE) y su concepto surge a finales de los años 60 como una forma de divulgar a la sociedad y a quienes toman las decisiones, el vínculo directo que existe entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta (Balvanera y Cotler, 2010). Los SE surgen desde una interacción entre los sistemas naturales y la sociedad. Por tanto, los SE tienen dos orígenes: uno ecológico, desde donde los distintos procesos y funciones ecológicas generan un potencial y la disponibilidad de una serie de servicios; y uno social-cultural, donde los seres humanos pueden generar una demanda de este potencial para beneficio propio y de su grupo social (Valdez y Luna, 2012). Sin embargo, existe un grupo de SE, los servicios de regulación, que se reciben sin necesidad de trabajo o demanda alguna por parte de los seres humanos (Barkmann et al., 2008). Dependiendo de la tipología de beneficios que generan a los seres humanos, los SE se pueden clasificar en tres grandes grupos: servicios de provisión, de regulación y culturales (Millennium Ecosystem Assessment –MEA–, 2005). En el primer grupo se encuentran: el suministro de alimentos y de agua dulce; en el segundo grupo: la captura de dióxido de carbono, la regulación del clima y la protección de los suelos contra la erosión y, finalmente, en los SE culturales se encuentra aquellos relacionados con la recreación y la espiritualidad (Sepúlveda, 2010). Adicionalmente, los SE son multidimensionales y un mismo servicio puede generar varios beneficios

(Martín-López et al., 2012). Por lo tanto, la preservación de los servicios ecosistémicos es de gran importancia y debe surgir desde la escala local hasta la regional o nacional para, de esta manera, lograr una apropiación efectiva por parte de las comunidades; no obstante, los SE suelen pasar desapercibidos debido a la falta de identificación y cuantificación económica de la importancia y beneficios que estos ofrecen (Zuluaga y Castro, 2018).

Por otro lado, en las últimas décadas, la sobrepoblación del planeta, los altos niveles de inequidad y el consumo desmedido han roto el equilibrio en la relación entre sociedad y naturaleza, conduciendo a un sistema no sostenible que consume aceleradamente los recursos y genera grandes volúmenes de residuos, deteriorando de esta forma la biosfera y la calidad de vida humana (Kareiva & Marvier, 2010). Los problemas medioambientales tienen un carácter global que repercute en lo regional y lo local. Es decir, afecta a todos los habitantes del planeta y corresponde a cada uno contribuir a su solución. Más aún, las instituciones educativas deben incluir este tema dentro de sus proyecciones de trabajo dada la función social que cumple (Hernández-Abstengo, 2017).

En países mega diversos como Colombia, con un marcado atractivo ambiental y valiosos ecosistemas que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los seres humanos (Quétier, Tapella, Conti, Cáceres y Díaz, 2007), es necesario valorar esta riqueza y abundancia en términos de bienes y servicios ecosistémicos, para que esta información constituya la base de proyectos de manejo ambiental sostenible y de conservación de los ecosistemas (Valencia, Rodríguez, Arias y Castaño, 2017). Como se mencionó anteriormente, las explotaciones con fines económicos han causado daños en la estructura y función de muchos ecosistemas, en consecuencia, los SE se ven comprometidos (The Global Environment Facility –GEF–, 2012). Colombia no es ajena a dicha crisis ambiental, especialmente cuando se trata de ecosistemas tipo humedal. La problemática ambiental asociada a estos lugares resulta de las presiones antrópicas a las que han sido sometidos y a la ausencia de una cultura ambiental en los habitantes (Villadiego, Huffman-Schowcho, Guerrero, Rivero y Cortecero, 2015). Villadiego et al (2015) identificaron que algunos factores como pocos ingresos económicos y bajo nivel educativo, contribuyen a la ausencia de una cultura ambiental que genere acciones positivas hacia el medio, y que una de las formas de promover la conservación de estos ecosistemas es la Educación Ambiental (EA). Asimismo, la EA basada en la identificación y uso de SE puede llevar a los ciudadanos a adoptar una conciencia ambiental y a contribuir a la preservación de los ecosistemas (González y Valencia, 2013).

En este contexto, la globalización del concepto de SE que trajo consigo la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), abrió las puertas a una nueva herramienta para incorporar los procesos ambientales en políticas públicas, partiendo del fundamento de que recibimos múltiples beneficios de la naturaleza, algunos de ellos críticos para nuestra supervivencia y desarrollo como especie, por ende debemos cuidarla. Se debe permitir que conservar los ecosistemas vaya más allá de argumentos éticos o ecológicos, por lo que esta conservación debe estar basada en evidencia económica, social, de salud pública, cultural, educativa y religiosa a fin de aumentar la sensibilización hacia la conservación de la naturaleza para beneficio humano (Blewit, 2014). La sostenibilidad a nivel local, regional y nacional depende de la gestión ambiental y territorial, y como puede integrar exitosamente variables ecológicas,

económicas y socio-culturales. Los SE y su paradigma de que provienen de los sistemas naturales para ser valorados por los seres humanos facilita dicha gestión. Es por esta razón que actualmente existe un gran interés por evaluar los SE, analizando como el uso de determinados espacios puede afectar el bienestar humano, apoyando así a la gestión ambiental en la toma de decisiones sobre usos del territorio y la conservación de ecosistemas. En este sentido, explorar las visiones, valores, preferencias o creencias de los usuarios de estos servicios adquiere especial relevancia (Cerdea y Tironi, 2017). De ahí que para el desarrollo de cualquier propuesta de gestión ambiental es importante la participación de la comunidad, ya que la construcción del conocimiento es un proceso propio de los sujetos. Es así como la participación activa de las comunidades en los planes de conservación y estrategias de gestión ambiental es vital ya que aumenta su probabilidad de éxito y sostenibilidad a largo plazo (Moyano y López, 2015).

Un enfoque basado en los SE implica necesariamente trabajar con los beneficiarios de los mismos, identificándolos y analizando cómo usan, disfrutan o valoran estos servicios (Cerdea y Tironi, 2017). Construida la base de esta información a futuro es posible generar una evaluación completa de las consecuencias que tiene el cambio y degradación de los ecosistemas para el bienestar humano, además de analizar opciones que fortalezcan su conservación y su capacidad para satisfacer las necesidades humanas (Rincón-Ruiz et al., 2014). La comprensión de los SE y como pueden impactar en la toma de decisiones ambientales, representa una modificación del comportamiento humano, en el que la EA surge como herramienta para la atracción y la participación de los actores involucrados en un proceso de sensibilización sobre los beneficios ecosistémicos. La EA hoy día se ha convertido en un poderoso instrumento de la gestión ambiental y debe entenderse como un proceso dinámico y participativo que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental tanto a nivel general como a nivel específico (Villadiego et al., 2015). El interés que despierta la problemática ambiental representa no solo la ocupación de gobiernos sino también de organizaciones, instituciones educativas, científicos y ciudadanos. De allí que los actores locales deban tomar un rol protagónico en la toma de decisiones, propendiendo por su empoderamiento (Valencia et al., 2017). Al respecto, numerosos autores han señalado que para lograr una comprensión adecuada de los problemas ambientales se requiere de un buen nivel de información en la comunidad que promueva el interés, la voluntad de colaborar en las actividades planteadas y conociéndose capaces de generar cambios cualitativos convencidos de la efectividad de su acción, de modo que sus creencias se vean enriquecidas y emprendan acciones proambientales (Torres-Hernández, Barreto y Rincón, 2015; Fuentealba, Marín, Castillo y Roco, 2017). Así pues, si las creencias sobre el medio ambiente contribuyen a determinar el actuar sobre el entorno y a mayor nivel de conocimiento sobre temas ambientales habrá una mayor tendencia hacia actitudes proambientales; la EA es clave para entender el equilibrio de la relación hombre-naturaleza y formar ciudadanos que fomenten conductas sustentables y de uso responsable de los recursos naturales que logre imprimirse en las nuevas generaciones (Mendieta y Gutiérrez, 2014; Camacho-Rodríguez y Jaimes-Carvajal, 2016). En resumen, la principal misión de la EA es la formación de un vínculo entre los valores, conocimientos, habilidades y comportamientos, para permitir a los individuos la unión al entorno al que pertenecen y prevenir o solucionar los problemas ambientales que puedan presentarse (Espejel-Rodríguez y Flores-Hernández, 2017).

Para tratar la percepción de bienestar humano se debe referir a un amplio espectro de actores sociales que inciden en el estado de la provisión de los SE e involucrarse en procesos participativos (Menzel & Teng, 2010). Dichos actores sociales son, por ejemplo: estudiantes, padres de familia, docentes, miembros de organizaciones como la Junta de Acción Comunal, entre otros. A pesar de que la transformación cultural de esta comunidad o cualquiera es un proceso que va más allá de la EA e implica un esfuerzo permanente y constante, es necesario impulsar estos espacios para incentivar la protección de nuestros ecosistemas desde iniciativas comunitarias que den a conocer la percepción local acerca del estado ambiental de su entorno, como ya ha sido expuesto por múltiples autores (Delgado, Trujillo y Torres, 2013; Gómez, Gutiérrez y Montes, 2013). A partir de todo lo anterior, se hace relevante que la IEC se apropie de la conservación del caño Siete Vueltas y sus SE, ya que contribuyen a mejorar la calidad de vida de dicha comunidad desde el punto de vista social y cultural, al permitir obtener un disfrute de los ecosistemas y la construcción de tejido social que lleva al desarrollo del sentido de protección y pertenencia.

Aunque Colombia muestra un avance importante en la inclusión del concepto de SE en la agenda pública, como se expone en el V Informe Nacional de Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica (Ministerio Nacional del Medio Ambiente – Minambiente–, 2014), aún falla en valorar los ecosistemas desde la integralidad, tomando en cuenta su capital natural e identificando las relaciones sociales que entabla con las poblaciones circundantes dados sus SE; probablemente por la complejidad metodológica de abordarlos (Cerdeña y Tironi, 2017). Es así como existen pocos reportes sobre el uso de las aproximaciones de valoración de SE y EA en nuestro país, uno corresponde a Andrade, Segura y Sierra (2017) quienes midieron la percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias en Tolima, afirmando lo ya enunciando sobre la importancia de la participación y compromiso de los individuos que integran las comunidades aledañas a los espejos de agua y la construcción de escenarios viables para mejorar la relación ser humano–medio ambiente y contribuir a la gestión del territorio. Por otro lado, Plata e Ibarra (2016), incentivaron a los pobladores de Manzanares (Magdalena) a reflexionar sobre el valor de su cuenca y su papel frente a la solución de las principales problemáticas asociadas. Por su parte, Villadiego et al., (2015), generó exitosamente un modelo de EA no formal en la comunidad aledaña a las ciénagas de Bañó y los Negros, que bordean el cauce del río Sinú, para mitigar las problemáticas ambientales como la desecación de los humedales, pérdida de la biodiversidad, mal manejo de los recursos suelo y agua, saneamiento básico deficiente y manejo inadecuado de residuos.

Tomando en cuenta lo anterior, este trabajo es un aporte a la comprensión de la conciencia ecológica que muestra una comunidad del municipio de Villavicencio y a cómo debería considerarse al momento de diseñar programas de protección ambiental y al nutrir los programas educativos de la institución analizada en temas relacionados con la EA. Es por esta razón que en este artículo se argumenta sobre la necesidad de incorporar una estrategia de gestión ambiental que involucre a los actores de la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC) de Villavicencio (Meta, Colombia), a partir de la percepción de beneficio de los SE y basada en la EA, con el fin de apoyar la conservación del ecosistema caño Siete Vueltas que ya se está viendo afectado por la contaminación y otros factores derivados del mal uso del medio ambiente. Este abordaje permitió diagnosticar los servicios ecosistémicos y problemas ambientales del caño Siete Vueltas, además de formular e implementar una estrategia de gestión ambiental con la participación de todos los actores de la IEC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos generales del área de estudio

El caño Siete Vueltas pertenece a la cuenca del Río Ocoa del municipio de Villavicencio (Meta, Colombia), nace en la parte alta de la vereda de Buenos Aires del municipio de Villavicencio y desemboca en Caño Grande (figura 1). Su recorrido comprende las veredas Buenos Aires Alto, Medio y Bajo y parte de la zona urbana del municipio. El nombre caño Siete Vueltas proviene de su marcada sinuosidad. Presenta un clima cálido y muy húmedo, con temperaturas medias de 27 °C, altitud de entre 200-700 msnm y un promedio de precipitación anual de 4300 mm, el tipo de ecosistema es Bosque Húmedo Tropical (bh-T) de acuerdo con la zona de vida de Holdridge (Alcaldía de Villavicencio, 2009). Villavicencio presenta altos grados de intervención dado que muchos de sus cuerpos hídricos y ecosistemas de bosque se encuentran embebidos en el área urbana donde se ha reportado que la expansión poblacional ha provocado entre 1985 y 2017 la pérdida de valiosos relictos de bosque y el deterioro de cuerpos de agua (Buitrago-Valenzuela y Ceballos-Ladino, 2018).

Aspectos generales de la comunidad estudiada

El presente estudio se realizó con la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC), adyacente al caño Siete Vueltas. La IEC contaba con un total de 1.252 estudiantes (600 hombres y 652 mujeres) de Básica Secundaria (BS) y de la Técnica Ambiental (TA), cuyas edades oscilaban entre 11 y 18 años. En el grado 6° existían 320 estudiantes, en 7° grado 300, en 8° grado 210, en 9° grado 215, en 10° grado 225, y en grado 11° 192 estudiantes. El estrato socioeconómico correspondía a uno y dos; igualmente, presentaron las siguientes tipologías familiares: nuclear, extensa, monoparental y de padres separados.

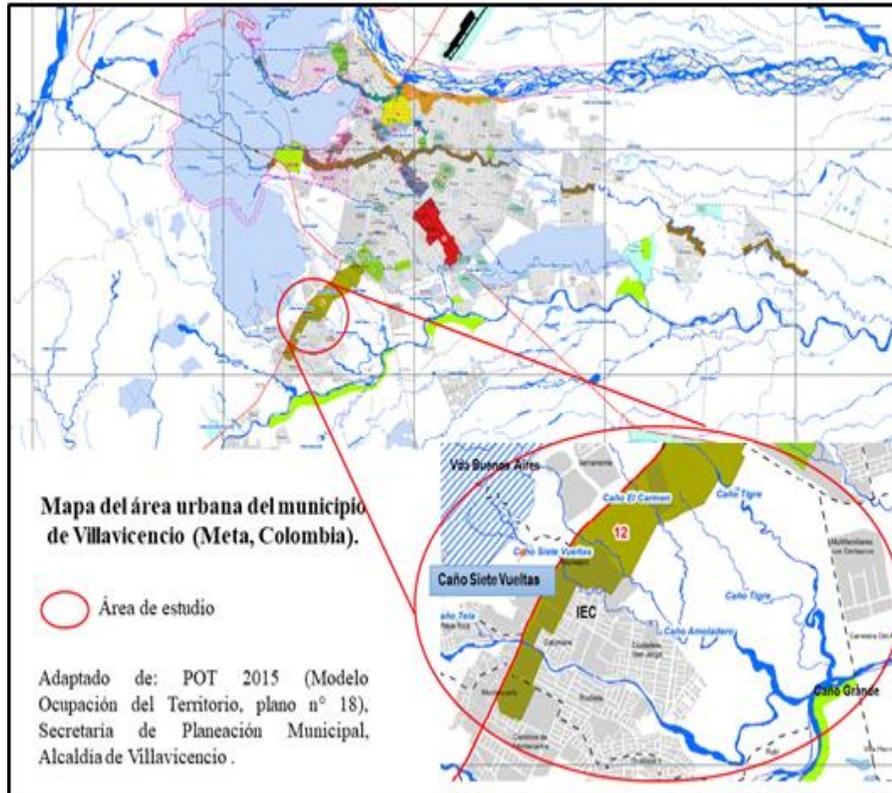


Figura 1. Ubicación del caño Siete Vueltas. Adaptado de POT 2015 (Alcaldía de Villavicencio).

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Diseño metodológico de la investigación

La investigación tuvo un enfoque de análisis-síntesis utilizando métodos cualitativos y participativos que permitieron la recopilación de la información, y métodos teóricos y matemáticos para la clasificación y cuantificación de los datos (Hernández, Fernández y Bapstista, 2014). Como método cualitativo se utilizaron las encuestas tanto para diagnosticar la percepción de beneficio de los servicios ecosistémicos (SE) y a partir de allí diseñar la estrategia ambiental, como para evaluar los resultados de la misma. Los métodos teóricos fueron aplicados en la información suministrada en los talleres y en la interpretación de los resultados. Finalmente, durante los métodos matemáticos, los resultados obtenidos en la tabulación de las encuestas fueron organizados en forma numérica (escala de Likert) o cualitativa (datos categóricos), y se realizaron análisis porcentuales (Cerde y Tironi, 2017). Las siguientes actividades fueron desarrolladas: visitas al área de estudio, registro fotográfico, encuestas semi-estructuradas y estructuradas, talleres, campañas de limpieza y sensibilización con la comunidad. Se realizaron un total de 12 visitas: tres para el diagnóstico, tres para la formulación de la estrategia ambiental y seis para la ejecución de dicha estrategia. La investigación tuvo las siguientes fases:

Fase diagnóstica (FASE I)

Revisión bibliográfica: se realizó la revisión documental pertinente sobre SE y Educación Ambiental (EA). Se adoptó una lista de 31 SE potenciales (12 de provisión, 12 de regulación y 7 culturales) tomados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005).

Colección de datos: Se diseñó y aplicó una encuesta semi-estructurada a un total de 117 actores sociales de la comunidad [29 estudiantes de BS, 30 estudiantes de la TA, 26 docentes (DOC), 5 miembros de la Junta de Acción Comunal (JAC), 26 padres de familia (PF) y un funcionario de la Corporación Ambiental Regional del departamento del Meta (AM)]. El proceso de vinculación de diferentes tipos de actores amplía la gama de valores que se les dan a los SE (Valencia et al., 2017). En la primera parte de la encuesta se colectó información de la percepción de beneficio o no beneficio sobre cada SE; y en la segunda parte se indagó mediante preguntas abiertas y de respuesta si/no sobre la situación del caño Siete Vueltas y su gestión ambiental. El principal objetivo de la encuesta era conocer la relación de la población con los SE.

Análisis de datos: posteriormente, se organizó y sistematizó la información en el programa Microsoft Excel, construyendo una matriz de tabulación de información y utilizando estadística descriptiva con tablas y gráficas porcentuales para el análisis de los datos (Chica y Rey, 2011).

Fase de formulación de la estrategia de gestión ambiental (FASE II)

Talleres participativos: Se llevaron a cabo tres talleres con la participación activa de los actores, 36 estudiantes de BS, 30 estudiantes de la TA, 26 DOC, 15 miembros de la JAC y 24 PF, para un total de 131 personas. Durante los talleres se mostraron los resultados obtenidos del diagnóstico y se presentaron opciones de estrategias de gestión ambiental, donde los actores expresaron su percepción y fueron los encargados de seleccionar y establecer compromisos para conservar los SE y el caño Siete Vueltas que los provee. Durante este proceso se determinaron potencialidades y necesidades, este procedimiento se realiza por la vía inductiva que responde al enfoque cualitativo. El objetivo principal de los talleres era concertar una estrategia con miras al mejoramiento del bienestar de la IEC y su desarrollo sustentable mediante la conservación del medio ambiente.

Fase de ejecución de la estrategia de gestión ambiental (FASE III)

Estrategia de gestión ambiental: Se establecieron una serie de campañas de limpieza y sensibilización con los diferentes actores de la comunidad las cuales contaron con una alta participación.

Colección de datos: Se aplicó una encuesta estructurada a un total de 131 miembros de la comunidad [6 estudiantes de BS, 30 estudiantes de la TA, 26 DOC, 15 miembros de la JAC y 24 PF]. En la primera parte de la encuesta se colectó de nuevo la información de la percepción de beneficio o no beneficio sobre cada SE. En la segunda parte se plantearon 7 afirmaciones relacionadas con la importancia, capacidad de manejo y vulnerabilidad de los SE, así como las actividades que contribuyen a la conservación del caño Siete Vueltas, estas fueron construidas con base en los talleres realizados en la FASE II. Se usó la escala de Likert como metodología para evaluar las

respuestas a estas afirmaciones, las cuales van desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo, con un puntaje de 5 a 1 respectivamente (Andrade et al., 2017). El principal objetivo de la encuesta era identificar los cambios en la percepción sobre los SE que ofrece el caño Siete Vueltas y su conservación. En esta encuesta se priorizaron los SE de regulación, debido a los vacíos en sensibilización detectados en la fase diagnóstica, en especial por parte de los estudiantes.

Análisis de datos: La información obtenida se analizó mediante estadística descriptiva, organizando las respuestas de los encuestados en grupos de acuerdo a su frecuencia en un gráfico de barras (Chica y Rey, 2011). Por último, se llevó a cabo un análisis comparativo entre la encuesta aplicada en la FASE I y la realizada en la FASE III.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los últimos años se ha apreciado un interés creciente por el uso de enfoques basados en la valoración de servicios ecosistémicos (SE) y de la educación ambiental (EA) para apoyar la gestión territorial en países latinoamericanos (Delgado et al., 2013). A partir del uso de estos enfoques es posible flexibilizar el pensamiento, crear escenarios y construir procesos orientadores para el cambio siempre y cuando estos se encuentren orientados a la comunidad, involucrando a los individuos en un proceso activo para resolver los problemas en el contexto de sus realidades específicas (Martín-López et al., 2012). La participación de la comunidad para mitigar las problemáticas ambientales es importante ya que es su buena relación con el entorno y el ambiente lo que garantiza una futura conservación de la naturaleza (Avellaneda, 2013). Dado que las evaluaciones de SE están determinadas por el efecto de los mismos en el bienestar humano, es relevante comprender las formas en que una comunidad se beneficia de la naturaleza, identificar las motivaciones para proteger los SE y cuales guardan mayor importancia para diferentes actores sociales (Cerdeira y Tironi, 2017). Lo anterior se logra con la implementación de estrategias de gestión ambiental que permitan que las comunidades se apropien de la importancia de los recursos naturales a su alrededor y tomen conciencia del uso que les están dando (Camacho-Rodríguez y Jaimes-Carvajal, 2016). Es así como el objetivo del presente trabajo fue conocer la relación de la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC) con los SE ofrecidos por el caño Siete Vueltas mediante su percepción de beneficio, e identificar su problemática ambiental (FASE I); luego, con ayuda de la comunidad, formular una estrategia de gestión ambiental (FASE II), y finalmente ejecutarla y evaluar sus resultados (FASE III).

De acuerdo con las visitas a la zona de estudio y a las encuestas realizadas a los diferentes actores, se identificó como principal problemática ambiental la acumulación de residuos sólidos en el caño Siete Vueltas, especialmente en sus orillas, lo cual se relaciona directamente con el aumento de la contaminación del agua. Estos residuos se generan principalmente en la comunidad, por las personas que viven en los alrededores del río y los vierten al mismo sin control alguno. Por tanto, se planteó como posibles soluciones: evitar arrojar basura al río, hacer campañas para concientizar a la gente del daño que causan al estado del río y usar métodos de control efectivos; por estas razones se incluyó dentro de la estrategia de gestión ambiental las campañas de

limpieza. Adicionalmente, la mayoría de los participantes nunca había oído hablar de los SE, razón por la que fue necesario implementar dentro de la estrategia campañas de sensibilización y así, tras explicarles a través de la EA a lo que se refieren los SE, lograron entender su importancia y el bienestar que éstos generan. Entre los resultados obtenidos se destacan el interés, participación activa y sentido de pertenencia mostrado por la comunidad de la IEC durante las campañas de limpieza y sensibilización que permitió obtener un primer acercamiento al trabajo colectivo que caracteriza los procesos de gestión ambiental. Asimismo, el resultado más notorio fue el aumento de la percepción positiva y de beneficio por parte de los diferentes actores de la comunidad sobre los SE del caño Siete Vueltas después de llevar a cabo la estrategia de gestión ambiental. No obstante, se estableció que los procesos de gestión del recurso hídrico y la conservación de este ecosistema y sus SE son incipientes por parte de la IEC, por tanto, se hace necesario fortalecer su EA a futuro. Esta situación ya ha sido descrita por Avellaneda (2013), quien argumenta que puede deberse al empobrecimiento de la población, la violencia y la explotación indiscriminada de recursos.

Colombia es uno de los cuatro países con mayor disponibilidad de recursos hídricos del planeta, y a pesar de esto se evidencia una carencia enorme en los niveles de sensibilización sobre el valor e importancia de este recurso (Flórez, Alzate y Rincón Santamaría, 2014). Los conflictos ambientales en este país tan diverso natural y culturalmente plantean desafíos a la comunidad académica, por lo que todos los esfuerzos para aumentar la sensibilización frente al capital natural y empoderar a las comunidades para ser proactivas en la gestión de sus recursos naturales resultan relevantes (López-Arbeláez, 2016). Considerando lo anterior, el presente trabajo es una contribución a la comprensión de la conciencia ecológica que muestran los actores sociales de la comunidad IEC de Villavicencio (Colombia), y esto debería ser tenido en cuenta al momento de diseñar programas de protección ambiental y programas educativos.

Otros autores han realizado ejercicios similares en Colombia, teniendo también como objetivo el recopilar la percepción local sobre el estado ambiental y utilizando herramientas metodológicas similares como las encuestas, talleres participativos y la escala de Likert. Es así como en 2017, Andrade et al. (2017) analizaron la percepción de la oferta de SE en Tolima, encontrando que los productores dan una alta importancia a los mismos, pero realizan pocas prácticas para mantener o incrementar su oferta. Lo encontrado en este estudio fue importante para generar conciencia ambiental en los productores agropecuarios, promover usos sostenibles y decisiones que impulsen la generación de SE (Andrade et al., 2017). También en el municipio de Villavicencio, se evaluaron las percepciones en una comunidad antes y después de la implementación de una estrategia de EA, observando un cambio en la percepción sobre la necesidad de un uso racional de recursos como el agua y generar una mejor relación hombre-naturaleza-sociedad (Delgado et al., 2013). Por otro lado, un proceso similar en Nariño dejó ver la carencia de una percepción clara sobre el uso de los recursos naturales, por lo que fue necesario desarrollar estrategias para sensibilizar a las comunidades sobre la EA y el uso y conservación del recurso hídrico (Luna y Madroño, 2016). De la misma manera, Plata e Ibarra (2016) evidenciaron en la comunidad de la cuenca baja del río Manzanares (Magdalena) la ausencia de una cultura ambiental que ha ocasionado un detrimento permanente en la calidad de vida de la población y un fuerte impacto negativo en los ecosistemas asociados; por lo tanto, el objetivo de estos autores fue el de incentivar a los pobladores, a través de la

EA, a reflexionar sobre su papel frente a la solución de las principales problemáticas de esta cuenca.

A continuación, se presentan los resultados de la comparativa entre la percepción de beneficio inicial de la comunidad IEC (FASE I) y la percepción de beneficio tras la formulación y ejecución de las actividades de la estrategia de gestión ambiental (FASE III), para de esta forma medir el impacto de la estrategia sobre la opinión de los actores de la comunidad de la IEC.

Servicios ecosistémicos de provisión (SEP)

Respecto al SEP “Recursos genéticos” en la FASE I, los resultados arrojaron que tan solo entre el 15-20 % de los actores percibían el beneficio, excepto los Padres de Familia (PF) quienes en un 100 % contestaron percibir el beneficio. En tanto que en la FASE III el 100 % de los encuestados expresaron un beneficio directo de este SEP (figura 2). Similarmente, para el SEP “Plantas medicinales” entre el 12-80 % de los actores percibieron un beneficio en la FASE I, mientras que en la FASE III el 100 % lo hicieron (figura 3). Estos resultados muestran que, gracias a las actividades de sensibilización, la comunidad de la IEC adquirió una percepción positiva del potencial de las plantas medicinales y de los recursos genéticos presentes en la ronda hídrica del caño Siete Vueltas. En concordancia con Flórez et al. (2014), este reconocimiento y aceptación del beneficio directo de los recursos fitogenéticos está relacionado con la necesidad de encontrar tratamientos a enfermedades y malestares fuera del sistema tradicional de salud, ya sea por razones económicas o de accesibilidad logística, tal como es el caso de los actores de la IEC y su uso de las plantas medicinales.

En cuanto al SEP “Forraje”, la mayoría de los actores manifestaron en la FASE I no recibir un beneficio (17-100 %). Sin embargo, en la FASE III entre el 90-100 % de docentes (DOC), PF, miembros de la Junta de Acción Comunal (JAC) y estudiantes de la Técnica Ambiental (TA), declararon recibir un beneficio directo de este SEP, mientras que los estudiantes de Básica Secundaria (BS) expresaron no beneficiarse en un 100%. Este servicio fue estimado por la comunidad obedeciendo a la apreciación de la importancia de los forrajes para mantener las áreas verdes aledañas a la IEC. Posiblemente no se obtuvo una valoración del 100 % en este servicio, ya que es más deseado en poblaciones con vocación económica agropecuaria (Flórez et al., 2014).

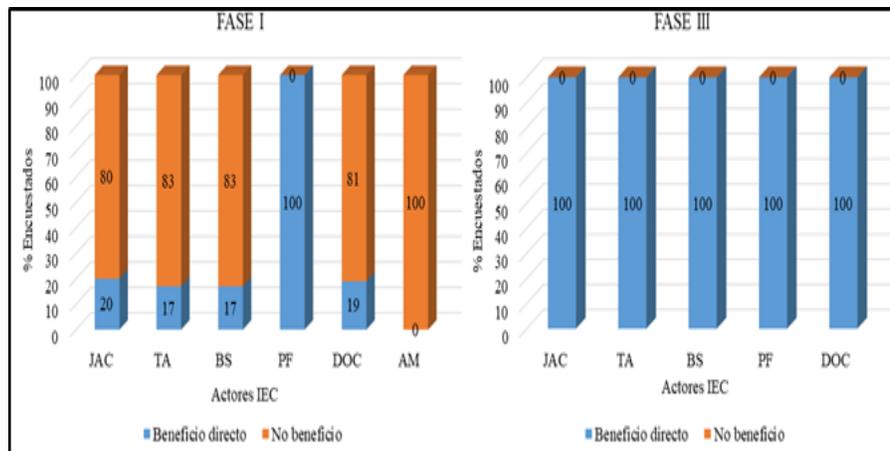


Figura 2. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SEP “Recursos genéticos” del caño Siete Vueltas antes (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

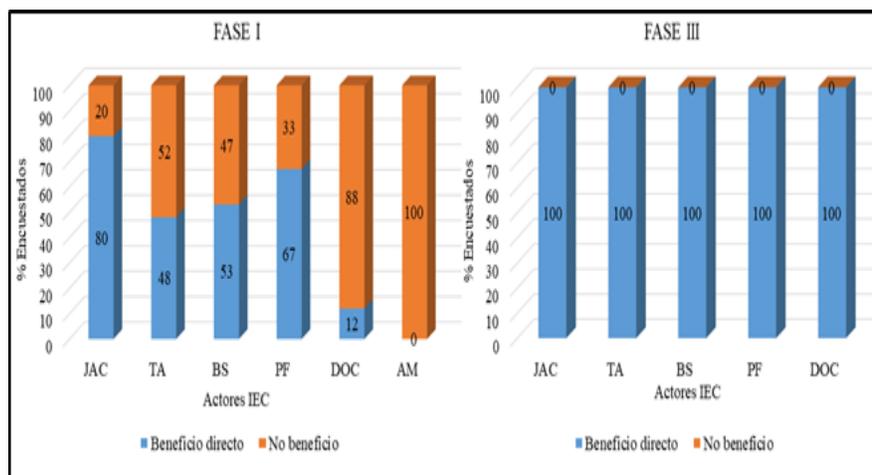


Figura 3. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SEP “Plantas medicinales” del caño Siete Vueltas antes (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Por otro lado, los diferentes actores de la IEC expresaron tanto en la FASE I como en la FASE III no obtener ningún tipo de beneficio de otros SEP evaluados como: suministro de agua, energía hidroeléctrica, producción agrícola, leña, madera, pesca, acuicultura y carne de monte. Esto se debe principalmente a que no existe una necesidad inminente por estos SEP. Es importante mencionar que de esta fuente no se extrae agua con fines de consumo humano, ya que sus condiciones de calidad no cumplen con los criterios para dicho uso, confirmando así el deterioro ambiental del caño Siete Vueltas (CORMACARENA, 2008). A su vez, los animales (peces, carne de monte) allí presentes son escasos y la comunidad prefiere entonces obtener sus alimentos de fuentes externas. Además, para estos actores, la leña y la madera presentes en la ronda de la fuente hídrica no son aprovechables ya que tienen acceso al servicio de gas domiciliario y, adicionalmente, consideran más importante conservar el recurso floral de la ronda del caño. Por último, las condiciones del caño Siete Vueltas no permiten instaurar la infraestructura necesaria para la producción de energía hidroeléctrica y los habitantes no la requieren ya que tienen acceso al servicio de energía eléctrica municipal.

Servicios ecosistémicos de regulación (SER)

Los SER constituyen aquellos servicios que se obtienen directamente de los ecosistemas, sin pasar por procesos de transformación ni por los mercados (Corredor, Fonseca y Páez, 2012). De manera general, la comunidad de la IEC identificó tras la FASE III que, a pesar de su grado de intervención, el Caño Siete Vueltas es un

ecosistema que contribuye al equilibrio biológico y al ciclaje de nutrientes de forma natural; lo cual a su vez repercute en la salud y el bienestar humano al encontrarse supeditados al mantenimiento de la integridad y la resiliencia de los ecosistemas cercanos (Corredor et al., 2012). Lo anterior se puso de manifiesto con los altos porcentajes de beneficio directo tras la aplicación de la estrategia de gestión ambiental de los SER: “Regulación del clima”, “Regulación de la calidad del aire”, “Captura de carbono”, “Regulación de la erosión”, “Purificación de agua”, “Polinización”, “Dispersión de semillas”, “Control de plagas” y “Control de enfermedades”. Lo anterior indica que las actividades de sensibilización permitieron cambiar y mejorar la percepción de los actores de la IEC sobre los SER al obtener un mayor entendimiento sobre los mismos.

El SER “Regulación del clima” obtuvo una percepción de beneficio del 100 % tras la FASE III, contrastando con una percepción de beneficio entre 17-80 % durante la FASE I, con la excepción del grupo de actores PF que mantuvieron un 100 % en ambas fases (figura 4). La importancia dada a este SER coincide con lo observado por Andrade et al (2017) entre los productores de la zona seca del norte del Tolima, donde el SE más apreciado fue la regulación natural del clima (Andrade et al., 2017). De manera similar, los SER “Regulación de la calidad del aire” y “Regulación de la erosión” contaron ambos con una percepción de beneficio directo del 93-100 % entre los diferentes actores sociales en la FASE III. Estos mismos servicios fueron valorados positivamente durante la FASE I por los DOC, miembros de la JAC y PF (entre 70-100 %), pero obtuvieron una baja valoración por parte de los estudiantes tanto de la TA como de BS (entre 10-40 %). Como explican Vargas, Rosario y Briones (2017), en ocasiones los adultos responden mejor a las campañas de sensibilizaciones basadas en EA ya que poseen conocimientos previos sobre los ecosistemas, obtenidos muchas veces de forma empírica por la interacción constante con los mismos, y esto puede ser tenido en cuenta al considerar el tiempo que llevan residiendo allí.

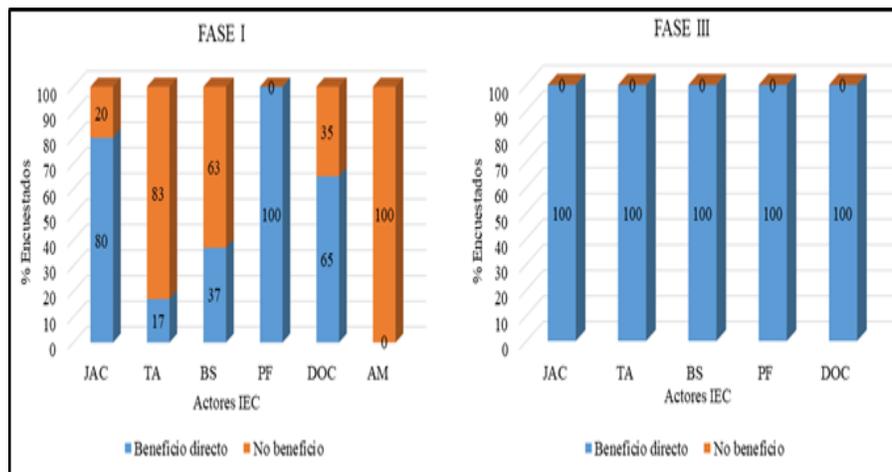


Figura 4. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SER “Regulación del clima” del caño Siete Vueltas antes (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Para los actores de la IEC el SER “Captura de carbono” les representó un beneficio directo en la FASE III (entre el 97-100 %); a diferencia de la FASE I, donde entre el 17-

70 % de los actores no identificaban este beneficio, especialmente los estudiantes de BS y la TA. En cuanto al SER “Purificación de agua”, entre el 69-100 % de cada uno de los actores de la IEC expresaron no obtener beneficio de este servicio inicialmente; no obstante, luego de la FASE III, entre el 83-100 % de los encuestados manifestaron percibir el beneficio. Lo anterior se logró gracias a que en las campañas de sensibilización se explicó que las aguas residuales son descargadas *in natura* al caño y este se encarga de depurarlas. Nuevamente, los resultados de la FASE III concuerdan con lo hallado por Andrade et al. (2017) donde los productores tolimenses dieron gran importancia al SE protección de la calidad del agua, mantenimiento de los cauces de agua y regulación del ciclo del agua (Andrade et al., 2017).

Desde la percepción de los diferentes actores de la IEC, los SER “Polinización” y “Dispersión de semillas”, constituyeron un beneficio directo en el 100 % de los casos (figura 5 y figura 6 respectivamente) tras la FASE III; a pesar de que inicialmente tan sólo los PF y miembros de la JAC podían distinguir el beneficio, lo que mostró un aumento significativo en el entendimiento de las funciones de estos servicios por parte de los estudiantes de BS y TA y de los DOC. Por otro lado, estos servicios fueron apenas apreciados como de mediana importancia en el estudio realizado por Andrade et al (2017). Es de gran importancia resaltar el servicio de dispersión de semillas que ofrece el caño Siete Vueltas para la comunidad, ya que mediante esta interacción mutualista en la que los animales se benefician al alimentarse y las plantas aseguran el movimiento de sus semillas, se contribuye a mantener la biodiversidad en los parches de bosque dentro de Villavicencio, en los cuales se ha encontrado una gran riqueza de especies amenazadas (Buitrago-Valenzuela y Ceballos-Ladino, 2018).

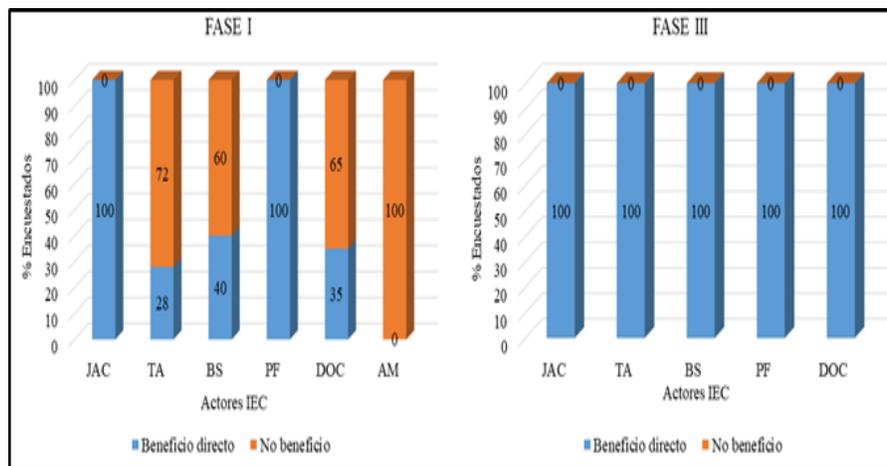


Figura 5. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SER “Dispersión de semillas” del caño Siete Vueltas antes (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

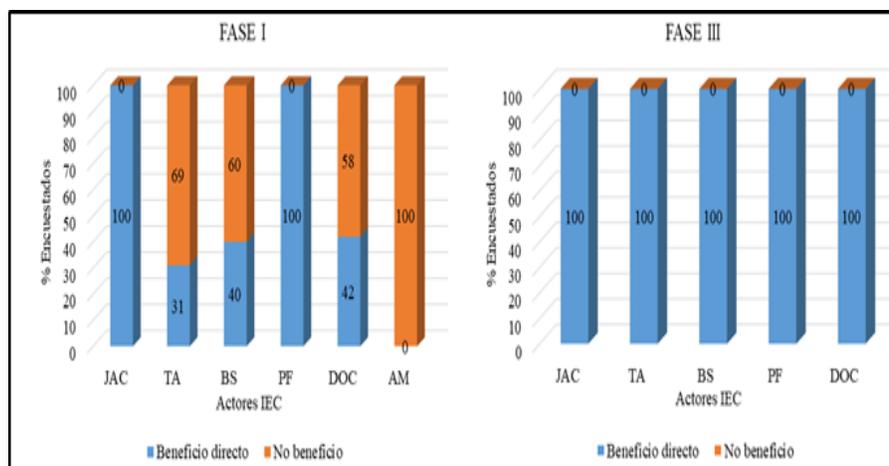


Figura 6. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SER “Polinización” del caño Siete Vueltas (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Para los SER “Control de plagas” y “Control de enfermedades” se encontró en la FASE I una percepción de poco beneficio directo (10-42 %), a excepción de la JAC que mostró apreciación del beneficio en un 60 %. Tras la FASE III, los DOC, PF, miembros de la JAC y estudiantes de BS aumentaron su percepción de beneficio (entre 67-100 %). La importancia media presentada por estos SER ya había sido identificada entre una comunidad de productores en Tolima (Andrade et al., 2017). No obstante, los estudiantes de la TA mostraron apenas una apreciación del beneficio de estos SER de apenas el 10 %. Esto indica que se deben hacer mayores esfuerzos para la sensibilización de estos estudiantes y crear estrategias específicas para cada uno de los actores sociales, más aún cuando se toma en cuenta que son estos los encargados de liderar las actividades de gestión ambiental en la IEC y su comunidad. Por otro lado, el impacto generado en el cuerpo de agua podría convertir al sector en un foco de enfermedades, por lo que tomar medidas de prevención es clave.

Servicios ecosistémicos culturales (SEC)

Los SEC mejoran la calidad de vida de las personas, ellos incluyen la recreación, educación, inspiración, construcción de relaciones sociales, apreciación estética y las experiencias espirituales (Rall, Bieling, Zytynskac & Haased, 2017). Dichos SE tuvieron gran acogida por parte de los diferentes actores de la IEC hacia la FASE III, especialmente: “Existencia de la biodiversidad”, “Conocimiento de la naturaleza local”, “Valores estéticos del paisaje” y “Valores espirituales y religiosos”. Esto muestra que la mayoría de los actores lograron reconocer, tras la implementación de la estrategia de gestión ambiental, la importancia de los SEC como componentes vitales de su entorno y del cual reciben beneficios; aumentando de esta forma su sentido de pertenencia y compromiso con la continuación de la estrategia ambiental del caño Siete Vueltas.

Los SEC fueron valorados positivamente por los diferentes actores de la IEC, es así como el 100 % de los encuestados manifestó beneficiarse directamente de los servicios ecosistémicos culturales “Existencia de la biodiversidad” y “Conocimiento de

la naturaleza local” tras la ejecución de la estrategia de gestión ambiental. Para el primer caso las tasas de beneficio directo ya oscilaban entre 58 % y 100 % durante la FASE I, y para el segundo SEC aún más altas entre 80 % y 100 %. Ambos SEC permiten el equilibrio biológico de los ecosistemas y proveen a la comunidad de espacios agradables para la recreación y el bienestar, es por ello que este servicio fue valorado positivamente por los diferentes actores de la IEC.

Para el SEC “Valores espirituales y religiosos”, se encontró que los estudiantes de la TA, DOC y miembros de la JAC, aumentaron considerablemente su percepción del beneficio obtenido hacia la FASE III (Figura 7). Por otro lado, los estudiantes de BS mantuvieron un 17 % de beneficio directo en ambas fases. Respecto al SEC “Valores estéticos del paisaje”, los actores de la IEC manifestaron beneficiarse del servicio (96 %-100 %) durante la FASE III. Mientras que en la FASE I, entre el 20-90 % de los actores expresó no beneficiarse (figura 8). De acuerdo con Chan et al. (2012), las dimensiones intangibles pueden importar más a las personas que aquellas relacionadas con beneficios materiales, especialmente en países latinoamericanos donde aún existe biodiversidad que proteger y al mismo tiempo ésta interactúa con comunidades locales.

En relación con el SEC “Recreación”, algunos de los actores consideraron si beneficiarse durante la FASE III, entre ellos: PF (83 %), estudiantes de la TA (90 %) y miembros de la JAC (100 %); siendo representativo el aumento de la percepción de beneficio en estos últimos dos. Esto se debe a que este grupo de actores pueden realizar actividades de recreación pasiva asociadas con el Caño como una alternativa de bajo costo. Sin embargo, para el caso de los DOC y estudiantes de BS no se observaron mayores cambios en su percepción asociada a la ausencia de beneficios de este SEC. Este servicio también tuvo una valoración de mediana importancia en el estudio llevado a cabo por Andrade et al. (2017) entre productores de Tolima. Por último, para el SEC “Turismo”, los actores consideraron en su mayoría (70-95 %) no beneficiarse tanto en la FASE I como en la FASE III. Cabe resaltar que algunos actores sociales, sobre todo los PF y DOC, al meditar y reflexionar sobre cómo se ha ido transformando su entorno a través del tiempo, comentaron varias frases dentro de las encuestas, una de las más representativas es la siguiente: “Años atrás eran zonas tranquilas y las personas que allí habitaban podían usarlas para recreación y diversión, pero ya no se usan con esos propósitos”. Esto indica el deterioro percibido por los actores y como los SEC ya no son utilizados en su totalidad.

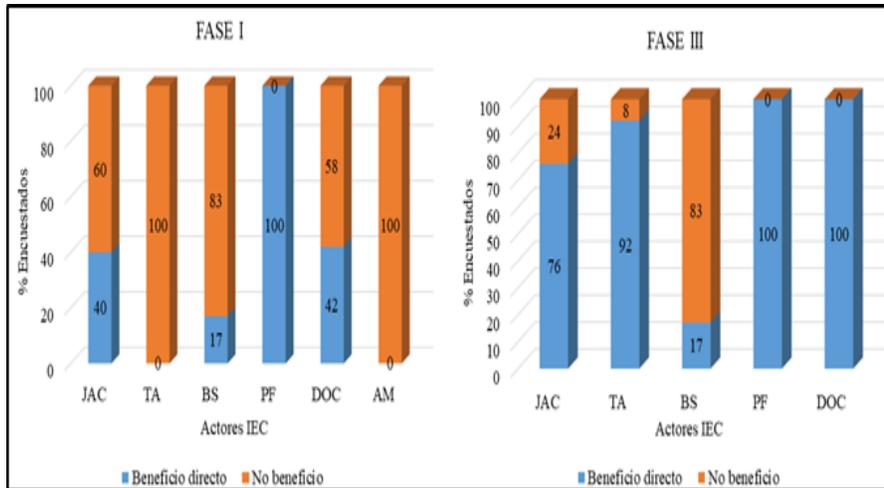


Figura 7. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SEC “Valores espirituales y religiosos” del caño Siete Vueltas antes (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental.

Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

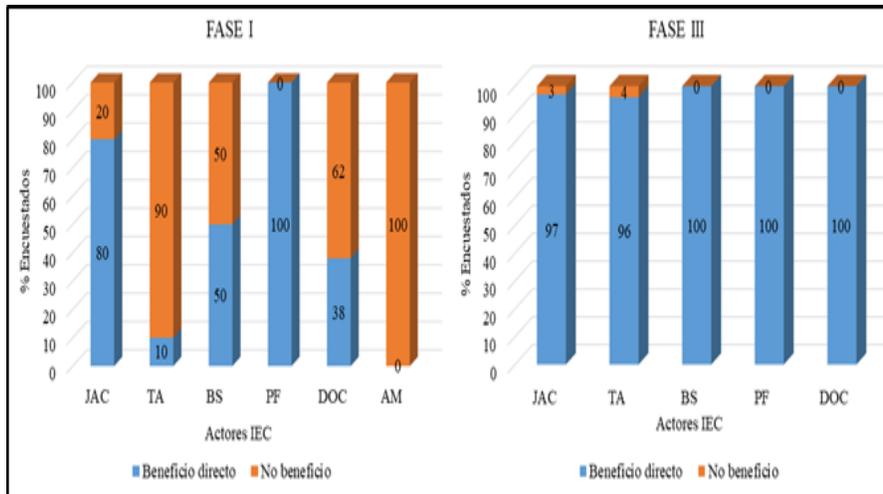


Figura 8. Percepción de los diferentes actores de la IEC sobre el SEC “Valores estéticos del paisaje” del caño Siete Vueltas (FASE I) y después (FASE III) de la implementación de la estrategia de gestión ambiental. Fuente: los autores.

Haga clic sobre la imagen para ampliarla

El presente trabajo representa una primera aproximación al análisis de los SEC que ofrece el caño Siete Vueltas a la comunidad de la IEC, por tanto, en futuros estudios sería relevante emplear otras aproximaciones como la cartografía social la cual propone generar un inventario de la demanda de recreación y espacios de esparcimiento que pueda ofrecer el paisaje, por medio de la misma es posible implementar estrategias pedagógicas para la protección y conservación (Vreese, Bieling, Zytynskac & Haased, 2016); ya que existe una necesidad de ordenamiento social del uso del suelo dentro de la estrategia para la conservación del caño Siete

Vueltas, permitiendo que a largo plazo pueda convertirse en un lugar agradable de interacción constante para el turismo y recreación y mitigar los impactos ambientales sobre este cuerpo de agua (Ruckelshaus et al., 2015). Adicionalmente, ignorar valores culturales en el diseño de estrategias de conservación, planificación territorial u otros, puede inducir consecuencias negativas que impiden que las metas propuestas sean alcanzadas (Chan et al., 2012).

Escala de Likert

Basada en siete afirmaciones como elementos de gestión ambiental para la protección y conservación del caño Siete Vueltas, se usó la escala de Likert para medir el nivel de concordancia de la comunidad con las mismas y sus cambios actitudinales. Se obtuvieron en su mayoría resultados positivos y se encontró que la población encuestada conocía de manera general los problemas ambientales de su entorno, esto demuestra que existe una sensibilidad ecológica subjetiva latente dado que se reveló una actitud de alta valoración del tema ambiental, algo ya percibido en trabajos como el de Fuentealba (2018). De manera más específica, los diferentes actores de la IEC lograron comprender que la conservación del caño Siete Vueltas es fundamental para preservar los SE de regulación y culturales, de los cuales ahora son conscientes se benefician y disfrutan. Adicionalmente, identificaron la realización de campañas de limpieza y sensibilización como elementos que mejoran el estado del caño Siete Vueltas, y por tanto su conservación y preservación de SE. Estos resultados indican que la estrategia de gestión ambiental debe ser constante y contar con el apoyo de la comunidad de la IEC, ya que ellos mismos reiteraron que las actividades expresadas en las afirmaciones mejoran la condición del caño Siete Vueltas y, por tanto, contribuyen a su bienestar.

Para la primera de estas afirmaciones, “La conservación del caño Siete Vueltas permite preservar los SER”, se obtuvo que entre el 80-93 % de los encuestados expresaron estar muy de acuerdo con la misma (valoración 5), y el porcentaje restante también mostró convenir con la afirmación (valoración 4) (figura 9). Respecto a los SEC se evaluó la afirmación: “La conservación del caño Siete Vueltas permite mantener los SEC”; obteniendo que estudiantes de BS, PF y miembros de la JAC se encuentran de acuerdo con la afirmación (valoraciones 4 y 5). No obstante, los estudiantes de la TA y los DOC consideraron en un 50 % y más del 30 % respectivamente, estar tan solo medianamente de acuerdo con la afirmación (valoración 3). Adicionalmente, los diferentes actores de la IEC expresaron la importancia de la realización de campañas de limpieza y sensibilización, coincidiendo en que estas mejoran el estado del Caño Siete Vueltas con valoraciones de 4 y 5 a la respectiva afirmación (figura 10).

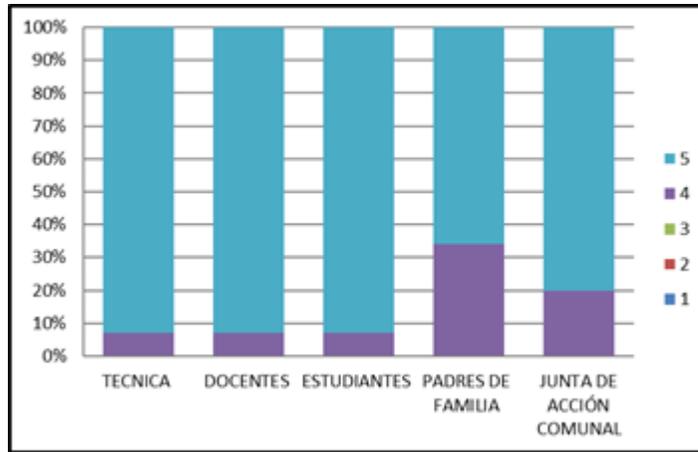


Figura 9. Resultado de la escala de Likert para la afirmación: “La conservación del caño Siete Vueltas permite preservar los SER”. Fuente: los autores.

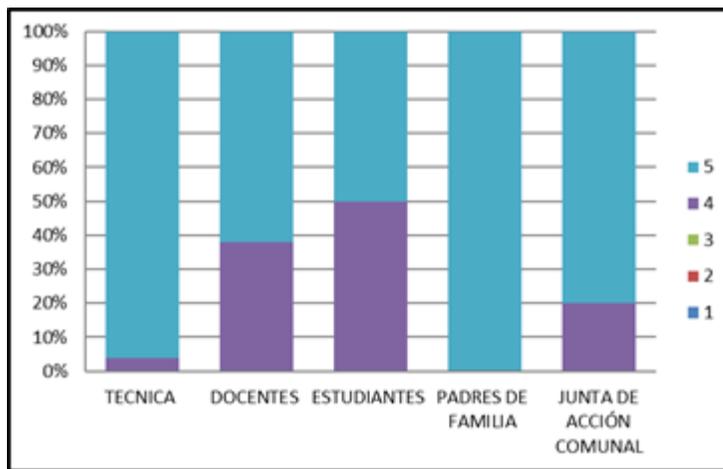


Figura 10. Resultado de la escala de Likert para la afirmación: “Las campañas de limpieza y sensibilización mejoran el estado del Caño Siete Vueltas”. Fuente: los autores.

Otras afirmaciones relacionadas con la conservación del Caño Siete Vueltas fueron también evaluadas, encontrándose múltiples resultados a continuación expuestos. La comunidad de la IEC manifestó (59-96 % de los encuestados) encontrarse muy de acuerdo (valoración 5) con que la mala disposición de los residuos sólidos en este cuerpo de agua puede generar dispersión de enfermedades. Asimismo, del 46-100% de los encuestados expresaron la relevancia (valoración 5) en el uso de cámaras ocultas y multas como mecanismo efectivo para que los miembros de la comunidad no realicen impactos ambientales al caño Siete Vueltas. De la misma forma, consideraron que la contaminación y el deterioro del caño favorecen las inundaciones, reflejado en la valoración 4 y 5 dadas por el 88-100 % de los encuestados a esta afirmación. Finalmente, los actores de la IEC identificaron el papel fundamental de las Entidades Ambientales y su labor en la conservación de este cuerpo de agua, ya que los estudiantes de la TA, los PF y miembros de la JAC estuvieron en un 100 % de acuerdo con dicha afirmación (valoración 5), seguidos por los estudiantes de BS (66 %) y los

DOC (38 %). Gran parte de los participantes, expresaron que es fundamental que tanto la comunidad aledaña al caño como cualquier habitante o visitante no arroje residuos sólidos a este, y que fortalecer los mecanismos de control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales pertinentes disminuiría en gran parte los problemas que este cuerpo de agua afronta. Se expresa además que los mecanismos de control deben estar acompañados de multas y sanciones a quienes generen este tipo de impactos, lo cual resulta similar a lo que la comunidad de la cuenca baja del río Manzanares (Magdalena) reportó tras la evaluación de su percepción (Plata e Ibarra, 2016).

Trabajo a futuro

La estrategia de gestión que se realizó con la comunidad de la IEC, involucrando la limpieza del lugar y sensibilización sobre los SE que ofrece el caño Siete Vueltas, mejoró su estado en términos cualitativos por la notoria reducción de residuos sólidos. Pero el logro más importante de la estrategia realizada fue el de cambiar la percepción de esta comunidad en lo referente al cuidado y protección del caño, y apropiarlos de estas tareas. Tal como lo explican Moyano y López (2015), esta nueva valoración positiva por parte de los actores sociales de la IEC aumenta su disposición a contribuir en su cuidado. Además, generar una sensibilización ambiental inicial, como lo logrado en el presente trabajo, constituye un aspecto vital para alcanzar una conservación efectiva (Moyano y López, 2015). No obstante, se recomienda reforzar la estrategia de gestión ambiental a futuro con un trabajo permanente y pedagógico con la comunidad como la mejor estrategia de conservación y protección de esta fuente hídrica, disminuir el deterioro actual y no poner en riesgo la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

La Política Nacional de Educación Ambiental en Colombia plantea la necesidad de tener modelos de soporte de la investigación ambiental; en este sentido, la identificación de tendencias, estructura y patrones sirve de soporte para la formulación posterior de acciones que permitan cumplir con esta necesidad (Valencia et al., 2017). Así, en este trabajo se propuso y se aplicó una estrategia de gestión ambiental que permitió identificar vacíos en el conocimiento sobre la existencia y uso de los SE y como estos sólo pueden proveerse por medio de ecosistemas en buen estado de conservación.

Las personas construyen sus actitudes ambientales usando como referencia sus conocimientos, valores y creencias, dando soporte a un modelo de orden jerárquico sobre conocimiento-conciencia-valor-actitud-acción (Fuentealba y Soto, 2016). Por lo anterior, es importante que se continúe con la promoción de la EA, sobre todo en los centros educativos y es necesario el desarrollo de Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), los cuales son proyectos institucionales en la educación básica y secundaria, que se generan con la colaboración de las autoridades ambientales para fortalecer procesos de transformación y asegurar la calidad de la educación, y que se convierten en estrategia para la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental. Mediante los mismos, se garantiza la participación no sólo de los estudiantes, sino también de los PF y la comunidad en general, fortaleciendo la dimensión ambiental dentro de las instituciones educativas (Flórez-Espinosa, Velásquez-Sarria y Arroyave-Escobar, 2017).

Adicionalmente, es necesario el apoyo a la implementación de Proyectos Ambientales Comunitarios (PROCEDAS), los cuales también se establecen como herramienta de

implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental, con miras al fortalecimiento de comunidades locales en su territorio, con el fin de generar una mayor conciencia ambiental e impulsar un proceso de transformación cultural (Plata e Ibarra, 2016).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los procesos de gestión ambiental dentro de la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC) eran incipientes, el presente trabajo conformó la primera aproximación usando una estrategia de percepción frente a los servicios ecosistémicos (SE) ofrecidos por el caño Siete Vueltas y la relación con la conservación del mismo. Este abordaje permitió hacer un diagnóstico participativo de la falta de conocimiento de SE y de los problemas ambientales del caño Siete Vueltas; asimismo, formular e implementar una estrategia de gestión ambiental con la participación de todos los actores de la IEC.

Se encontró que la contaminación ambiental con residuos sólidos orgánicos e inorgánicos afecta el caño Siete Vueltas, por lo que se llevaron a cabo campañas de limpieza con la comunidad.

La fase diagnóstica mostró la necesidad de sensibilización frente a los SE, especialmente en la franja joven de la comunidad de la IEC. De acuerdo con las encuestas y afirmaciones analizadas mediante la escala de Likert, luego de la implementación de la estrategia de gestión ambiental, la participación activa por parte de los actores en las actividades mejoró la percepción sobre los SE de regulación y culturales principalmente, identificando un beneficio directo y la relación de estos con la conservación del caño Siete Vueltas.

La comunidad de la IEC es privilegiada ya que tiene cerca este ecosistema que ofrece varios SE, no obstante, para su conservación se recomienda un trabajo permanente que involucre a las autoridades competentes, pero sobre todo a la comunidad residente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de los Llanos, especialmente al Programa de la Maestría en Gestión Ambiental Sostenible y a la Institución Educativa Catumare por todo el apoyo logístico.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación fue financiada con recursos propios.

POTENCIAL CONFLICTO DE INTERESES

No hay ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Villavicencio. (2009). **Expediente municipal**. Recuperado de www.alcaldiadevillavicencio.gov.co/ws/?categoria=33&seccion=201.
- Andrade, H. J., Segura, M. A. y Sierra, E. (2017). Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del Tolima, Colombia. **Revista Luna Azul**, 45, 42-58.
- Avellaneda, A. (2013). **Gestión ambiental y planificación del desarrollo: el sujeto ambiental como actor político**. Bogotá D.C., Colombia: ECOE Ediciones.
- Balvanera, P. y Cotler, H. (2010). Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. **Gaceta Ecológica**, 84 (85), 117-123.
- Barkmann, J., DeVries, K., Dietrich, N., Glenk, K., Gerold, G., Keil, A., Leemhuis, C. & Marggraf, R. (2008). Confronting unfamiliarity with ecosystem functions: the case for an ecosystem service approach to environmental valuation with stated preference method. **Ecological Economics**, 65, 48-62.
- Blewitt, J. (2014). **Understanding sustainable development**. New York: Routledge.
- Buitrago-Valenzuela, D. C. y Ceballos-Ladino, L. A. (2018). **Estrategia para la conservación de primates diurnos en el área urbana consolidada de Villavicencio con base en su distribución y conflictos** (tesis de pregrado). Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. Recuperado de [Link](#).
- Camacho-Rodríguez, D. y Jaimes-Carvajal, N. (2016). Relación entre actitudes y comportamientos ambientales en estudiantes de enfermería. **Revista Luna Azul**, 43, 341-353.
- Corredor, C. E. S., Fonseca, C. J. A. y Páez, B. E. M. (2012). **Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano**. [monografía de grado]. Recuperado de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/936>.

- Cerda, C. y Tironi, A. (2017). La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectiva para la gestión sostenible del territorio. *Revista Luna Azul*, 45, 329-352.
- Chan, K. M. A., Guerry, A. D., Balvanera, P., Klain, S., Satterfield, T. y Basurto, X. (2012). Where are Cultural and Social in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement. *BioScience*, 62 (8), 744-756.
- Chica, C. F. A. y Rey, P. A. (2011). *Lineamientos de investigación para el proyecto pedagógico ambiental*. Bogotá D.C., Colombia: Ediciones USTA.
- CORMACARENA. (2008). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Guatiquía*. Villavicencio, Colombia: Ediciones CORMACARENA.
- Delgado, S., Trujillo, J. y Torres, M. H. (2013). La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. *Revista Luna Azul*, 36, 70-77.
- Espejel-Rodríguez, A. y Flores-Hernández, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul*, 44, 294-315.
- Flórez-Espinosa, P.M., Velásquez-Sarria, J.A. y Arroyave-Escobar, M.C (2017). Formación ambiental y reconocimiento de la realidad: dos aspectos esenciales para la inclusión de la educación ambiental en la escuela. *Revista Luna Azul*, 45, 377-399.
- Flórez, Y. G. Y., Alzate, Á. Á. M. y Rincón-Santamaría, A. (2014). Participación comunitaria para la construcción de lineamientos de uso y conservación de humedales altoandinos. Experiencia piloto en el sector El Ocho y Páramo de Letras. *Revista Luna Azul*, 38, 274-296.
- Fuentealba, M. (2018). Valoración actitudinal proambiental: un análisis global en estudiantes de enseñanza primaria, secundaria y terciaria. *Revista Luna Azul*, 47, 159-176.
- Fuentealba, M. y Soto, L. (2016). Valoración actitudinal frente a temas ambientales. *Revista Luna Azul*, 43, 448-467.
- Fuentealba, M., Marín, F., Castillo, F. y Roco, L. (2017). Análisis de la experiencia pedagógica: campamento EXPLORA Chile VA! Valorando la biodiversidad maulina. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 1 (17), 1-25.
- Gómez, M., Gutiérrez, I. y Montes, F. (2013). Percepción local acerca de la calidad del agua y la herpetofauna en fincas ganaderas del municipio de Matiaguas, Nicaragua. *Revista Luna Azul*, 38.
- González, F. y Valencia, J. (2013). Conceptos básicos para repensar la problemática ambiental. *Gestión y Ambiente*, 16 (2), 121-128.

- Hernández-Abstengo, D. (2017). Estrategia curricular de educación ambiental para los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Pedagogía-Psicología. *Revista Luna Azul*, 46.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista L. D. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.
- Kareiva, P. & Marvier, M. (2010). What is Conservation Science? *Bioscience*, 62, 962-969.
- López-Arbeláez, P. A. (2016). Intereses ambientales prioritarios de la población en situación de pobreza extrema. Estudio de caso: barrio El Ensueño, Córdoba, Quindío. *Revista Luna Azul*, 43.
- Luna, H. S. M. y Madroñero, P. S. M. (2016). Importancia del componente social en el manejo del recurso hídrico, río El Encano, humedal Ramsar La Cocha (Nariño, Colombia). *Revista Luna Azul*, 42, 200-216.
- Martín-López, B., González, J. A., Vilardy, S. P., Montes, C., García-Llorente, M., Palomo, I. y Agudelo, M. (2012). *Ciencias de la sostenibilidad, Guía Docente*. Recuperado de repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32937.
- Millennium Ecosystem Assessment –MEA–. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Recovered from <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Mendieta, M. y Gutiérrez, G. (2014). Actitudes ambientales hacia el agua, una exploración en estudiantes del Municipio de Ventaquemada (Boyacá). *Revista Luna Azul*, 39, 40-62.
- Menzel, S. & Teng, J. (2010). Ecosystem Services as a stakeholder-driven concept for conservation science. *Conservation Biology*, 24 (3), 907-909.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible –Minambiente–. (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá, D.C., Bogotá: Minambiente.
- Moyano, A. M. L. y López, O. J. S. (2015). El bioclub como estrategia para la conservación de la tortuga morrocoy, *Geochelone carbonaria* (Spix 1824) en Curumaní (Cesar). *Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 8 (14), 43-53.
- Plata, Á. M., e Ibarra, D. (2016). Percepción local del estado ambiental en la cuenca baja del río Manzanares. *Revista Luna Azul*, 42, 235-255.
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D. y Díaz S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales: aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, 84, 17-26.

- Rall, E., Bieling, C., Zytynskac, S. & Haased, D. (2017). Exploring city-wide patterns of cultural ecosystem service perceptions and use. *EcologicalIndicators*, 77, 80-95.
- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos*. Bogotá D.C., Colombia: IAvH.
- Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., Guerry, A., Daily, G. y Kareiva, P., (2015). Notes from the field: Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *EcologicalEconomics*, 115, 11-21.
- Sepúlveda, P. M. B. (2010). *Análisis de los servicios ecosistémicos de la cuenca del río Aysén: selección de metodologías de valoración económica y pago de servicios ambientales* (PSA) (tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111431>.
- The Global Environment Facility –GEF– (2012). *GEF Investments Payment for Ecosystem Services Schemes*. Recuperado de: <https://www.thegef.org/publications/gef-investments-payments-ecosystem-services-schemes>.
- Torres-Hernández, T., Barreto, I. y Rincón, J. (2015). Creencias y normas subjetivas como predictores de intención de comportamiento proambiental. *Suma Psicológica*, 22, 86-92.
- Valdez, C. y Luna, R. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Biociencia*, 1(4), 3-5.
- Valencia, J., Rodríguez, J. M., Arias, M. J. J. y Castaño, J. M. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático. *Revista Luna Azul*, 45, 11-41.
- Vargas, C., Rosario, R. y Briones, C. D. (2017). Impacto de la materia desarrollo sustentable en el cambio de la conciencia ambiental de los estudiantes del nivel superior. *Revista Luna Azul*, 45, 3-10.
- Villadiego, J., Huffman-Schwocho, D., Guerrero, S., Rivero, S. y Cortecero, A. (2015). Valoración ambiental para la generación de un modelo participativo de educación no formal. *Revista Luna Azul*, 40, 165-183.
- Vreese, R. D., Leys, M., Fontaine, C. M. & Dendoncker, N. (2016). Social mapping of perceived ecosystem services supply – The role of social landscape metrics and social hotspots for integrated ecosystem services assessment, landscape planning and management. *EcologicalIndicators*, 66, 517-533.

Zuluaga, L. y Castro, E. (2018). Valoración de servicios ambientales por captura de CO₂ en un ecosistema de bosque seco tropical en el municipio de El Carmen de Bolívar, Colombia. *Revista Luna Azul*, 47, 01-20.

¹ Licenciada en Producción Agropecuaria y Magíster en Gestión Ambiental Sostenible de la Universidad de los Llanos. lindamojica24@hotmail.com.

² Bióloga, MSc en Microbiología, PhD en Ecología y Recursos Naturales. Grupo de Investigación en Sustentabilidad Ambiental (SUSA) y Biorinoquia, Departamento de Biología y Química, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos. mlortiz@unillanos.edu.co.

³ Socióloga, MSc en Estudios de Género, MSc en Educación y Desarrollo Humano. Grupo de Investigación en Desarrollo Humano Integral (GDHIN), Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Universidad de los Llanos. agnecco@unillanos.edu.co.

Para citar este artículo: Mojica, Y., Ortiz-Moreno, M. L. y Gnecco, A. M. (2019). Estrategia de gestión ambiental basada en los servicios ecosistémicos del caño Siete Vueltas (Villavicencio, Colombia). *Revista Luna Azul*, 49, 38-63. DOI: 10.17151/luaz.2019.49.3.

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

