

CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUBCUENCA ESMERALDA, CUENCA PALMARITO, PARQUE NACIONAL VIÑALES

CHARACTERIZATION OF THE CURRENT STATE OF THE ESMERALDA SUB-BASIN, PALMARITO BASIN, VIÑALES NATIONAL PARK

Yamira Valdés Valdés ^{1*}, Ricardo Romero Miranda ², Mario Alberto Sánchez Carrillo ³, Yusbel Martínez Serrano ⁴,
Juan Carlos Miranda Dopico ⁵

¹ Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. E-mail: yamira@pnvinales.vega.inf.cu,
<https://orcid.org/0000-0002-0662-6616>

² Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. E-mail: richard@pnvinales.vega.inf.cu,
<https://orcid.org/0000-0002-4914-9354>

³ Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. E-mail: mario@pnvinales.vega.inf.cu,
<https://orcid.org/0000-0003-3802-174>

⁴ Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. E-mail: yusvel@pnvinales.vega.inf.cu,
<https://orcid.org/0000-0002-2726-5258>

⁵ Parque Nacional Viñales, Geoparque Viñales Km 23 ½ carretera a Viñales, Pinar del Río. Cuba. E-mail: jcarlos@pnvinales.vega.inf.cu,
<https://orcid.org/0000-0003-3205-6749>

*Autor para la correspondencia (e-mail): yamira@pnvinales.vega.inf.cu

Recibido para su publicación: 13/11/2022 - Aceptado para su publicación: 30/12/2022

Resumen

El presente estudio se propuso como objetivo caracterizar el estado actual de la subcuenca Esmeralda, cuenca Palmarito estableciendo causas y consecuencias de los impactos ambientales como base para la gestión integrada de la misma con un enfoque ecosistémico. El estudio se realizó en el período de septiembre 2019 a junio de 2021, para lo cual se estableció un transecto a lo largo del cauce del río debidamente georreferenciado, en el cual se fijaron cuatro puntos en los cuales se desarrolló la caracterización de los componentes objeto de estudio, entre otros los conocimientos y modos de actuación de las personas, los suelos, el agua y la vegetación, para esta última se tomó como referencia estudios realizados para esta área en 2010. Se aplicaron encuestas y entrevistas, además se realizaron observaciones de los distintos elementos a partir de guías elaboradas para ello, se clasificaron los principales impactos en el plano ambiental y socioproductivo y se determinaron las causas que lo generan y sus consecuencias más visibles en el desarrollo del ecosistema. De acuerdo a la caracterización realizada de los distintos componentes se puede afirmar que la subcuenca presenta un deterioro ambiental, provocado esencialmente por la acción indiscriminada del hombre en su actividad socioproductiva, por lo que se hace necesario planificar acciones de intervención para materializar su manejo.

Palabras clave: Enfoque ecosistémico, actores, impactos, intervención.

Abstract

The objective of this study was to characterize the current state of the Esmeralda sub-basin, Palmarito basin, establishing causes and consequences of environmental impacts as a basis for its integrated management with an ecosystem approach. The study was carried out in the period from September 2019 to June 2021, for which a duly georeferenced transect was established along the riverbed, in which four points were established in which the characterization of the object components was developed. of study, among others, the knowledge and modes of action of people, soil, water and vegetation, for the latter studies carried out for this area in 2010 were taken as a reference. Surveys and interviews were applied, in addition observations of the different elements from guides prepared for it, the main impacts were classified in the environmental and socio-productive plane and the causes that generate it and its most visible consequences in the development of the ecosystem were determined. According to the characterization made of the different components, it can be affirmed that the sub-basin presents an environmental deterioration, caused essentially by the indiscriminate action of man in his socio-productive activity, for which it is necessary to plan intervention actions to materialize its management.

Keywords: Ecosystem approach, actors, impacts, intervention.

INTRODUCCIÓN

La cuenca constituye una unidad espacial eco geográfica relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelos y vegetación. Por lo tanto, constituye marco apropiado para la planificación de medidas destinadas a corregir impactos ambientales producto del uso y manejo inadecuado de los recursos naturales.

Los recursos naturales que se encuentran dentro de las cuencas hidrográficas son bienes contenidos en los ecosistemas que son valorizados socialmente, pues constituyen el soporte de actividades económicas y productivas; son además integrantes de complejos ecosistemas donde componentes bióticos y abióticos interactúan entre sí, reciben entradas de energía, materia e información y en el marco espacial de las unidades sistémicas definidas por las cuencas hidrográficas, se producen ciclos biogeoquímicos, transformaciones y salidas de la energía, materia e información ingresadas a modo de respuestas de este operador sistémico de la naturaleza (García y Gutiérrez, 2015).

Debido a la indiscriminada e irracional acción del hombre sobre los ecosistemas, estos se han visto seriamente afectados en las últimas décadas, no quedando exentas de ello las cuencas hidrográficas, las cuales pudieran comprometer su equilibrio ecológico si no se realizan acciones urgentes para revertir los efectos negativos.

Las alteraciones a las cuales puede estar sometida una cuenca hidrográfica están relacionadas con las actividades que involucran el uso de suelo, la vegetación, la fauna, el agua y la costa, ya que esas actividades modifican parámetros ambientales, como la topografía y la vegetación, cambiando así el flujo de agua, sedimentación, materia orgánica y contaminantes, que por acciones de arrastre llegan a acumularse en las corrientes de aguas superficiales y en las costas (Nobles *et al*, 2011).

Dado el aumento poblacional basado en un crecimiento urbano descontrolado, los cambios en el uso del suelo, la degradación de la calidad del agua y el creciente impacto y vulnerabilidad de los desastres hidrológicos (inundaciones y sequías) y otros efectos hidrológicos relacionados con el cambio global y el cambio climático, la seguridad hídrica es cada vez más preocupante (Martínez y Villalejo, 2020), fenómenos estos que se manifiestan en la subcuenca Esmeralda.

En la ley No 81 del Medio Ambiente de la República de Cuba, en su título VI, capítulo III se recogen dentro de las esferas específicas de protección del medio ambiente para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, los objetivos básicos, en el artículo 90 inciso g se proyecta conservar y gestionar los recursos hídricos, tomando en cuenta el manejo integral de las cuencas hidrográficas. De igual manera se proyecta en el artículo 96 la delimitación obligatoria de zonas de protección de las fuentes de abasto de aguas terrestres, obras e instalaciones hidráulicas y cauces naturales o artificiales, con la finalidad de evitar los peligros de contaminación, azolvamiento u otras formas de degradación.

En la práctica cotidiana se observan violaciones relacionadas con el uso y manejo de los recursos que conforman las cuencas y son insuficientes las acciones que desde todos los ámbitos se realizan, en especial aquellas destinadas a transformar los conocimientos y modos de actuación de las personas que habitan y son usuarios de las mismas.

El trabajo en las cuencas hidrográficas permite promover la participación de todos los actores comunitarios y el manejo de sus recursos. Desde este enfoque se debe proponer una lógica de manejo, que debe iniciar con el

desarrollo de acciones que transformen los modos de actuación y las maneras de ser y pensar de los pobladores asentados en el área y otros usuarios de la cuenca con respecto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

El ordenamiento ambiental en una cuenca tendrá como propósito principal orientar la planeación del desarrollo y debe ser visto como un instrumento para el fomento de actividades productivas más convenientes, y no como un instrumento de control. En todo caso, se trata de revertir, recuperar y reorientar las transformaciones más apropiadas desde el punto de vista ambiental para el territorio” (Mateo, 2008, p. 2).

En ese sentido el Parque Nacional Viñales (PNV) desarrolla desde su Plan de Manejo acciones encaminadas a la caracterización de las distintas cuencas que conforman el área protegida, como punto de partida para proyectar el manejo integral de las mismas.

Según el plan de manejo (2021-2026) del PNV las corrientes fluviales que drenan hacia el núcleo del área protegida, en su mayoría están desprovistas de vegetación, lo que implica aportes de considerables volúmenes de sedimentos y contaminantes con la consiguiente modificación de cauces, pérdida de suelos de uso agrícola, y disminución de las especies autóctonas; por lo que se requiere la reforestación de las cuencas para mitigar los procesos dañinos que interfieren la integridad de los ecosistemas. La cuenca Palmarito Es la más importante de las que drenan hacia el área protegida, por su área de recepción y atravesar la zona más densamente poblada del pueblo de Viñales y la mayor cantidad de instalaciones turísticas, es la que mayor carga contaminante arrastra.

Según Gómez (2020) las subcuencas se consideran parte integrante de las cuencas y se definen como el área cuyos escurrimientos superficiales son captados y conducidos por un afluente o arroyo secundario, que según su posición dentro de la cuenca tiene regímenes hídricos determinados.

La subcuenca Esmeralda se ubica en la parte alta de la cuenca Palmarito, desde el parteaguas de las alturas de pizarras del sur hasta la convergencia con el río El duelo y El Tejar, en toda su área se desarrollan actividades socio productivas como la agricultura y el turismo, el cual ha crecido significativamente desde el 2016 intensificando el uso de sus recursos naturales a la vez que genera impactos dañinos.

Por ello, el estudio realizado se propuso como objetivo caracterizar el estado actual de la subcuenca Esmeralda, cuenca Palmarito estableciendo las causas y consecuencias de los impactos ambientales como base para la gestión integrada de la misma con un enfoque ecosistémico.

El manejo de las cuencas hidrográficas con enfoque ecosistémico, desde el nacimiento del río hasta su desembocadura y su área de influencia favorece la integridad de los procesos ecológicos y geográficos que en la misma se desarrollan. González (2011) propone que el manejo integral de cuencas debe fundamentarse en una visión holística o de conjunto, “mirar la cuenca desde todas direcciones”, prever que no se escape un aspecto o factor para “hacer posible su uso óptimo en beneficio de sus habitantes” y tiene como objetivo supremo lograr el llamado desarrollo sostenible basado en el triángulo de conflictos dado por la relación e interacción del desarrollo económico, equidad y desarrollo social y la protección del medioambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el período comprendido entre septiembre de 2019 y junio de 2021, en la subcuenca Esmeralda de la cuenca Palmarito (Figura 1), ubicada al SE del área del PNV. Se estableció un transecto a lo largo del cauce del río debidamente georreferenciado, se fijaron cuatro puntos en los cuales se desarrolló la caracterización de

los componentes objeto de estudio, los suelos, la vegetación, el agua y la influencia antrópica. Para la vegetación se desarrolló una comparación con el inventario realizado por Fleitas (2010) para esta área, analizando la composición actual, especies que se reportan por primera vez para el área y las especies exóticas invasoras que existen.

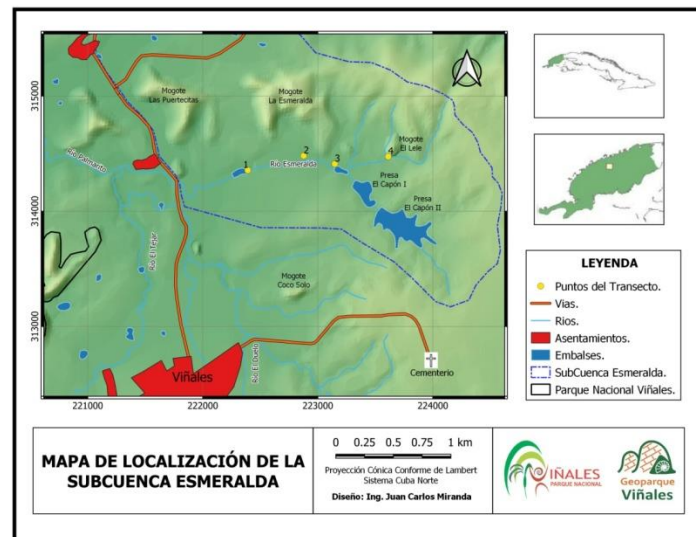


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio, subcuenca Esmeralda de la cuenca Palmarito.
Figure 1. Location map of the study area, Esmeralda Sub-basin of the Palmarito basin.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en artículos científicos, libros y tesis especializadas en la temática de las cuencas hidrográficas y su manejo, tanto en el mundo como en Cuba. Se desarrollaron expediciones al área, con una guía de observación previamente elaborada sobre la base de los objetivos y necesidades de la investigación, se trabajó con una planilla de campo diseñada para facilitar la captación de los datos y el levantamiento de la información.

Se aplicaron 22 encuestas para conocer la apreciación que sobre los impactos ambientales que sufre la subcuenca tienen sus pobladores y visitantes, así como el reconocimiento de adoptar medidas para su manejo garantizando la conservación, sostenibilidad e integridad de sus recursos.

Se aplicaron ocho entrevistas a conocedores del área de la subcuenca y a líderes de organizaciones y organismos de la localidad, para profundizar en las acciones que realizan o se pudiesen proyectar en función del manejo.

Finalmente se determinaron los impactos a los principales componentes de la cuenca, las causas que lo generan y sus consecuencias más visibles en el desarrollo del ecosistema y de las comunidades enclavadas en ella, como base para la generación de herramientas de manejo y conservación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para García *et al.* (2020) se requiere que la población en general conozca acerca de la protección y conservación de la fuente hídrica cercana a su lugar de residencia y que exista apoyo permanente y continuo de las instituciones inherentes al área. Por ello profundizamos en los conocimientos que sobre el área tienen los usuarios y los representantes de las instituciones enclavadas en ella.

En el análisis de los resultados de la encuesta aplicada (Figura 2) a 22 usuarios, al evaluar el ítem 1 se aprecia que 13 (59,1 %) distinguen los principales impactos que hoy experimenta la subcuenca Esmeralda en los suelos y la vegetación, 9 (40.9 %) solo aportan elementos aislados y de poco valor sobre el estado de dicha área.

En el ítem dos al indagar sobre los posibles responsables y causas del deterioro de la subcuenca, 9 (40.9 %) consideran que las instituciones y políticas no favorecen o ejercen el papel correspondiente, 7 (31.8%) se consideran en parte responsables de conjunto con otros factores y seis (27.2 %) enfocan de manera integral las responsabilidades compartidas de instituciones, pobladores y beneficiarios de la subcuenca.

En el ítem tres, al preguntar por posibles acciones para el mejoramiento de la subcuenca, 14 (63,6 %) de los encuestados aportan acciones aisladas que pudiesen beneficiar indistintamente alguno de los componentes, dos (9,2 %) aportan ideas validas, aunque incompletas y seis (27.2 %) logran integrar con acierto un grupo de acciones que pudieran favorecer su sostenibilidad.

En cuanto a la necesidad de transformación de la situación de la subcuenca, 17 (77,2%) reconocen que es necesario transformar modos de actuación para la sostenibilidad de la misma, cuatro (18,1 %) lo asocian más con la necesidad de recursos y uno (0,2 %) no aporta ideas.

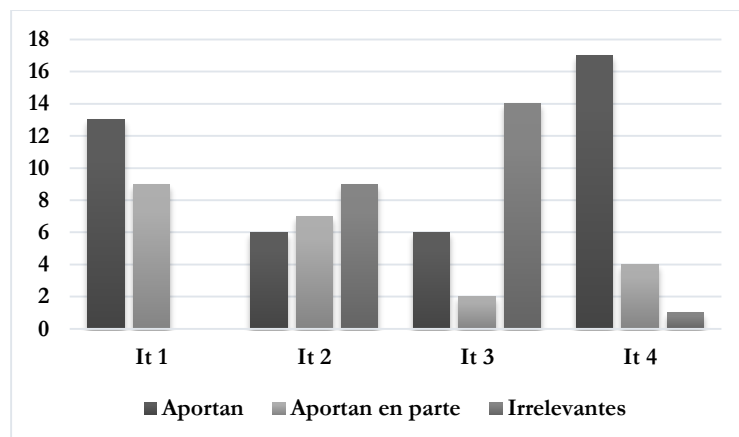


Figura 2. Resultados de la encuesta aplicada a pobladores y usuarios de subcuenca Esmeralda, cuenca Palmarito.
Figure 2. Results of the survey applied to residents and users of the Esmeralda sub-basin, Palmarito basin.

En la entrevista realizada (Figura 3) a ocho actores y directivos líderes de organismos y organizaciones que operan en el área, seis (75%) coinciden en el reconocimiento de un grupo de problemáticas y dos (25 %) aportan elementos aislados, a la hora de exponer las causas, difieren de manera sustancial coincidiendo solo en que el incremento de la actividad turística es la principal.

En el ítem dos y seis (75%) aportan soluciones concretas que pudiesen contribuir al manejo efectivo y 2 (25%) solo aportan elementos aislados.

Al indagar sobre las políticas que desde los organismos y organizaciones deben regir el manejo de los recursos de la cuenca, se entrevistaron cinco directivos, de manera general reconocen las problemáticas y la implicación de la organización que lideran en su solución, no aportando propuestas coherentes de solución a corto plazo, ni constancia de acciones desarrolladas en ese sentido.

Los ocho entrevistados (100%) reconocen la necesidad de capacitación y muestran disposición a colaborar en la solución de las problemáticas existentes.

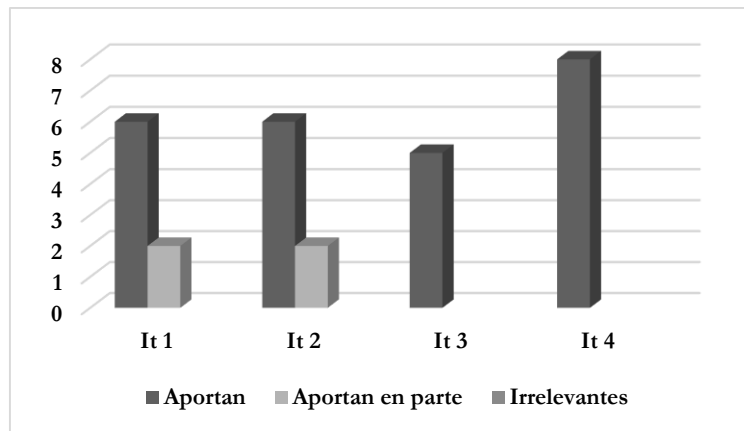


Figura 3. Resultado de la entrevista aplicada a actores y directivos líderes de organismos y organizaciones del área.
Figure 3. Result of the applied to leading actors and managers of agencies and organizations in the area.

Machado *et al.* (2017), plantean que, en las cuencas hidrográficas, la actividad humana antrópica genera impactos negativos que hacen a estas áreas vulnerables ante distintos efectos del cambio climático y ante el continuo desarrollo de la sociedad, por cuanto hace necesario que sean administradas o gestionadas con mejores enfoques de sustentabilidad y sostenibilidad. Partiendo del criterio de que lo primero a considerar serían las intervenciones que el hombre realiza en la cuenca y el efecto de ellas en la dinámica de la misma podemos resumir que falta preparación en pobladores, productores, usuarios y líderes de la comunidad asentada en la subcuenca para comprender las principales problemáticas que la afectan, no se aprovechan los espacios socio comunitarios para educar y sensibilizar a los diferentes actores y ha faltado visión desde las organizaciones e instituciones de la comunidad para propiciar el desarrollo de acciones que propicien la conservación y manejo sostenible de la subcuenca.

El enfoque de cuencas contribuye a enlazar los procesos de formación y de pérdida de suelo con otros componentes como el agua y la vegetación, y posibilita la planeación de acciones que conserven todos los elementos de una cuenca, incluido el suelo (Cotler *et al.*, 2013). A partir del trabajo de campo y de las observaciones realizadas se aprecian un grupo de afectaciones a los suelos comprendidos dentro del área de la subcuenca, que repercuten desfavorablemente en la vegetación y la calidad del agua.

Moreira *et al.* (2020) propone en torno al manejo de cuencas hidrográficas un enfoque para transformar los diversos usos y coberturas de la tierra en actividades productivas sostenibles, minimizando los impactos indeseables y potenciando los positivos, para promover un ordenamiento ambiental sostenible de las cuencas. Considera que el manejo de la tierra puede ser una de las formas de promover la interacción ambiental sostenible de las actividades socioeconómicas, con la naturaleza (y los componentes del subsistema natural), permitiendo el control del equilibrio dinámico de la cantidad y calidad de las aguas, sobre todo las superficiales.

Las principales problemáticas relacionadas con los suelos, identificadas en los puntos del transecto caracterizados están asociadas a:

- ✓ Desplome de porciones considerable de suelos en las laderas del cauce en varios sitios por la acción de las crecidas, al no respetarse la distancia de 5 m o más establecida para la franja hidroreguladora de los cuerpos de agua, en el afán de los campesinos por extender el terreno cultivable.
- ✓ Existencia de varios microvertederos a lo largo de todo el curso de agua, con el consiguiente deterioro de la calidad del suelo al ser muy lenta o nula la descomposición de los desechos vertidos.
- ✓ Formación y profundización de cárcavas, motivado esencialmente por la sobreexplotación de varios tramos del cauce y sus márgenes por las cabalgatas y la erosión producida por las lluvias y avenidas.
- ✓ Pérdida de suelos al ser removidos por la cría extendida de cerdos en las márgenes del río y arrastrados durante las avenidas, con el consiguiente deterioro del cauce, laderas, vegetación y fauna autóctona.
- ✓ Es significativo el cambio de uso del suelo de cultivos tradicionales por siembra de comida animal para caballos fundamentalmente, así como el acartonamiento para caballos, en función de prestar servicios a la actividad turística.
- ✓ En varios puntos se extrae arena del río, la cual es acumulada fuera del área de inundación provocando en el arrastre la pérdida de la capa fértil de los suelos aluviales de las márgenes.
- ✓ Es prácticamente inexistente el desarrollo de prácticas que favorezcan la conservación y mejoramiento de suelos.



Figura 4. Cárcavas provocadas por el sobre uso de cabalgatas en las márgenes del río Esmeralda, se observa además tala de árboles.

Figure 4. Gullies caused by the overuse of horseback riding on the banks of the Esmeralda River, felling of trees is also observed.

La vegetación manifiesta bastante similitud a la inventariada por Fleitas (2010). Se observó la presencia en los cuatro puntos de observación de las especies *Syzygium jambos* (L.) Alston (*Pomarrosa*), *Mangifera indica*.L. (*Mango*), *Matayba apetala* (Maef) Radlk (*macurije*), *Bursera simaruba*. Lin. (*Almacigo*), *Guarea guidonia* (L.)(*Yamao*), *Clusia minor*, Lin. (*Copeycillo*), *Roystonea regia*. (HBK). CoOK (*Palma real*), *Cecropia peltata*, Lin (*Yagruma macho*) y *Cupania americana*. L. (*Yagruma hembra*) y *Bambusa vulgaris*, Schrad (*Caña brava*).

No se encontraron especies descritas por Fleitas (2010), con mayor significación como *Spondias Mombin*, Lin. (*Jobo*), *Calophyllum antillanum*. Britton (*Ocuje*), *Samanea saman*, Lin. (*Algarrobo*), *Psidium guajava*. L. (*Guayaba*), *Ficus*.

havanensis (Jaguey), *Cordia alliodora* L. (Ateje), *Anacardium occidentale*, Lin. (Marañón), *Lonchocarpus domingensis* L. (Guama), *Citrus aurantium* L. (Naranja agria).

Los ecosistemas hídricos son susceptibles a ser invadidos fácilmente, dado a las condiciones de suelo y humedad que presentan, Mitjans *et al.* (2020). En el caso del área objeto de estudio, se describe por primera vez dentro de la lista de exóticas invasoras la *Spathodea campanulata*, en varios tramos del río (fue vista a más de 20 m sobre el mogote Esmeralda), también es significativa la alta presencia de *Mimosa pigra* en valles de inundación y riveras, se encuentra la *Dichrostachys cinerea* (L.) (marabú) en el curso superior del río Esmeralda, la *Prunus dulcis* *syn.* (Almendra) se continúa propagando y es significativo el incremento del área ocupada por *Bambusa vulgaris*, *Schrad* (Caña brava) que abundan en todos los tramos.

En varios tramos se observa fragmentación del bosque de galería o de ribera, se constató la tala de algunos árboles para ser abandonados y algunos obstruyen el cauce del cuerpo de agua. En el curso superior o parte alta de la subcuenca el bosque de galería goza de mejor salud, con presencia permanente de lianas y helechos arborescentes.

Es importante señalar que la fragmentación del bosque de galería afecta el corredor biológico, lo que limita el cumplimiento de los principales objetivos de este al afectarse su composición en cuanto a diversidad y dispersión de especies, la fragmentación de los hábitats incide negativamente en la conectividad entre paisajes y ecosistemas.

La distribución espacial del déficit de escurrimiento al 2030 indica que, en cualquiera de los escenarios climáticos del futuro, la reducción de agua se manifestará en todo el país, con mayor incidencia en las regiones occidental y oriental, Planos (2022). Esta situación se convierte en una alerta para el uso y preservación del agua y su calidad, de lo cual no escapa el área objeto de estudio de este trabajo.

Como recurso estratégico e integrador dentro de la subcuenca, las afectaciones más importantes observadas se relacionan con:

- Obstrucción del cauce del río en varios puntos por desplome de caña brava y otros árboles, que represan los vertimientos que desde la actividad humana se vierten al río.
- Incremento del cauce y zonas inundadas del río Esmeralda por represas y tranques ejecutados por productores y dueños de negocios.
- Vertimiento de desechos sólidos en vaguadas próximas y en la propia corriente fluvial, con el consiguiente empeoramiento de la calidad del agua.
- En el punto tres del transecto el río discurre por varias corrientes por el sobreuso de cabalgatas y el paso de carretones que represan la corriente y esta fluye por nuevos cauces que paulatinamente extienden el valle de inundación.



Figura 5. Ensanchamiento del valle de inundación del río motivado por la acción antrópica.
Figure 5. Widening of the river valley caused by anthropic action.

De acuerdo a la caracterización realizada de los distintos componentes se puede afirmar que la subcuenca presenta un deterioro ambiental, provocado esencialmente por la acción indiscriminada del hombre en su actividad socio productiva, por lo que se hace necesario planificar acciones de intervención para materializar su manejo. En este sentido nos enfocaremos en transformar conocimientos y modos de actuación de los diversos actores que concurren en la subcuenca, para ello consideraremos a las fincas como una de las unidades básicas de intervención y manejo desde un enfoque ecosistémico. El cambio en las actitudes demanda además promover mecanismos de apoyo institucional y la integración de todos los actores que intervienen en ella.

CONCLUSIONES

La caracterización realizada del área de estudio subcuenca Esmeralda nos permitió concluir que:

- Existe un deterioro ambiental marcado en los componentes suelo, vegetación y agua, provocado esencialmente por la acción antrópica y la sobreexplotación del área con actividades asociadas al turismo.
- Falta preparación en pobladores, productores, usuarios y líderes de la comunidad asentada en la subcuenca para comprender las principales problemáticas que la afectan.
- Insuficiente aprovechamiento de los espacios socio comunitarios para educar y sensibilizar a los diferentes actores.
- Falta de integración entre las organizaciones e instituciones de la comunidad para propiciar el desarrollo de acciones que propicien la conservación y manejo sostenible de la subcuenca.
- Inminente necesidad de establecer un plan de manejo que asegure el ordenamiento ambiental y las intervenciones del hombre en función de la conservación de los ecosistemas representativos del área protegida.

ÉTICA Y CONFLICTO DE INTERESES

Las personas autores del manuscrito en cuestión, declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras que se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la dirección del Parque Nacional Viñales-Geoparque Viñales, por el apoyo logístico durante los trabajos de campo. A los pobladores insertados en el área de la subcuenca por su contribución en el desarrollo de los recorridos y a todos los encuestados y entrevistados por su información.

REFERENCIAS

- Colectivo de autores. (2020). Plan de Manejo del Parque Nacional Viñales para el período 2021-2026.
- Cotler Ávalos, H., Galindo Alcántara, A., González Mora, I.D., Pineda López, R.F. y Ríos Patrón, E. (2013). Cuadernos de divulgación ambiental Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión Primera edición
- Ley No 81 del Medio Ambiente de la República de Cuba, en gaceta oficial extraordinaria ,11 de julio 1997. Consejo de ministros de la República de Cuba.
- Fleitas Camacho, R. (2010). Caracterización de la composición florística de la vegetación leñosa de ribera, de la parte superior de la cuenca del río “Palmarito”. Localidad el Capón, Parque Nacional Viñales, y una posible propuesta de especie para su manejo, conservación y reforestación. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, Pinar del Río.
- García Fernández, J.M. y Gutiérrez Díaz, J, B. (2015). La gestión de Cuencas hidrográficas en Cuba. INRH. Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.
- García-López, B. C., López-Bastida, E.J., y Castro-Perdomo, N. A. (2020). Propuesta metodológica para la gestión de riesgos hídricos que inciden en la salud. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 461-467.
- Gómez Garzón, A. (2020). Caracterización de una cuenca: principios y métodos. Serie de seminarios virtuales. Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMELL), 40 pp.
- González Piedra, J.I. (2011). El manejo de cuencas en Cuba: Un instrumento de planificación territorial. En *planificación territorial: Presencia y ausencia*, volumen V.
- Machado Ferrer, L., Galbán Rodríguez, L. y Durán Silveira, T. (2017). Experiencias cubanas en la aplicación de sistemas de gestión ambiental integrada en cuencas hidrográficas. IX Congreso Cubano de Meteorología. <http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/2322>.
- Martínez Valdés, Y. y Villalejo García, V.M. (2020). Caudal ambiental: herramienta ecohidrológica en la gestión de los recursos hídricos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, vol. XLI, no. 1, Ene-Abr, p. 56-70.
- Mateo, J. (2008). Lineamientos Metodológicos para los estudios técnicos de ordenamiento ambiental en Cuba. La Habana.

- Mitjans Moreno, B., González, M., Pacheco Escobar, J., Moreno Mena, Y. y Delgado Mitjans, FJ. (2020). Caracterización estructural del bosque de ribera del río Cuyaguaje, tercio medio de la cuenca "Vega la Manzanilla". Revista Cubana de Ciencias Forestales. Universidad Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca".
- Moreira Braz, A., Mirándola García, P. H., Luiz Pinto, A., Salinas Chávez, E. y de Oliveira, I.J. (2020). Manejo integrado de cuencas hidrográficas: posibilidades y avances en los análisis de uso y cobertura de la tierra. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, vol. 29, núm. 1, pp. 69-85
- Noble, B.F., Sheelanere, P. y Patrick. (2011). Advancing watershed accumulative effects assessment and management lesson from the South Saskatchewan River watershed, Canadá. Journal Environmental Assessment Policy and management.
- Planos Gutiérrez, E. O. (2022). Aproximación a los recursos hídricos potenciales en Cuba al 2030. Unidad Técnica de Cambio Climático, Centro del Clima, Instituto de Meteorología. Revista Ingeniería Hidráulica y Ambiental, vol. XLIII, no. 1, ene-mar 2022, p. 48-62.