

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, marzo, 2025, Volumen VI

Servicios ecosistémicos de cuencas hidrográficas en zonas urbanas y rurales: beneficios ambientales y socioeconómicos clave para el desarrollo sostenible

Watershed ecosystem services in urban and rural areas: key
environmental and socioeconomic benefits for sustainable
development

José Luis Muñoz Marcillo

jsmunoz@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9744-3745>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- UTEQ
Quevedo - Ecuador

Jhon Medranda Zambrano

jmedrandaz2@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-0758-6013>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- UTEQ
Quevedo - Ecuador

Jordy Calderon Cedeño

Jcalderonc2@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-5258-2143y>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo -
UTEQ
Quevedo - Ecuador

Jordan Paz Lopez

jpazl@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-4374-0775>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo -
UTEQ
Quevedo - Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3797>

Artículo recibido: 07 de abril de 2025.

Aceptado para publicación: 21 de abril de
2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3797>

Servicios ecosistémicos de cuencas hidrográficas en zonas urbanas y rurales: beneficios ambientales y socioeconómicos clave para el desarrollo sostenible

Watershed ecosystem services in urban and rural areas: key environmental and socioeconomic benefits for sustainable development

José Luis Muñoz Marcillo

jsmunoz@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9744-3745>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -UTEQ

Quevedo – Ecuador

Jhon Medranda Zambrano

jmedrandaz2@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-0758-6013>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -UTEQ

Quevedo – Ecuador

Jordy Calderon Cedeño

Jcalderonc2@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-5258-2143y>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -UTEQ

Quevedo – Ecuador

Jordan Paz Lopez

jpazl@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-4374-0775>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -UTEQ

Quevedo – Ecuador

Artículo recibido: 07 de abril de 2025. Aceptado para publicación: 21 de abril de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


Los servicios ecosistémicos de las cuencas hidrográficas desempeñan un papel fundamental en el equilibrio ambiental y el bienestar humano, tanto en zonas urbanas como rurales. Esta revisión bibliográfica analiza los beneficios ambientales y socioeconómicos que estos ecosistemas proporcionan, destacando su contribución a la regulación del ciclo hidrológico, la calidad del agua, la biodiversidad y la mitigación del cambio climático. Asimismo, se examinan los impactos de la urbanización y el uso inadecuado del suelo en la degradación de estos servicios, afectando la seguridad hídrica y la resiliencia de las comunidades. Se presentan estrategias de gestión sostenible que integran enfoques ecológicos y de gobernanza participativa para la conservación de las cuencas y la optimización de sus beneficios. La investigación evidencia que la preservación y restauración de estos ecosistemas no solo favorece el equilibrio ambiental, sino que también genera oportunidades económicas y mejora la calidad de vida de la población. Finalmente, se resalta la necesidad de fortalecer políticas públicas y programas de educación ambiental que fomenten la valoración y el aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos, promoviendo un desarrollo equilibrado entre las áreas urbanas y rurales.

Palabras clave: cuenca hidrográfica, recursos naturales, uso del agua, recursos hídricos

Abstract

Watershed ecosystem services play a fundamental role in environmental balance and human well-being, both in urban and rural areas. This literature review analyzes the environmental and socioeconomic benefits these ecosystems provide, highlighting their contribution to regulating the hydrological cycle, water quality, biodiversity, and climate change mitigation. It also examines the impacts of urbanization and inappropriate land use on the degradation of these services, affecting water security and community resilience. Sustainable management strategies are presented that integrate ecological approaches and participatory governance for watershed conservation and the optimization of their benefits. Research shows that the preservation and restoration of these ecosystems not only favors environmental balance but also generates economic opportunities and improves the population's quality of life. Finally, it highlights the need to strengthen public policies and environmental education programs that foster the appreciation and sustainable use of ecosystem services, promoting balanced development between urban and rural areas.

Keywords: watershed, natural resources, water use, water resources

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Muñoz Marcillo, J. L., Medranda Zambrano, J., Calderon Cedeño, J., & Paz Lopez, J. (2025). Servicios ecosistémicos de cuencas hidrográficas en zonas urbanas y rurales: beneficios ambientales y socioeconómicos clave para el desarrollo sostenible. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (2), 2770 – 2785. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3797>

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo de revisión se examinarán los beneficios que puede brindar una cuenca hidrográfica en buen estado y así mismo los problemas que surgen de una cuenca deteriorada. Se hará énfasis en las áreas urbanas y rurales, para lograr esto se emplearán revisiones de artículos e investigaciones confiables sobre la gestión y condición de las cuencas hidrográficas con el objetivo de proporcionar una visión completa de su influencia en el entorno y comunidades.

Una cuenca hidrográfica es una unidad territorial donde fluye naturalmente toda el agua proveniente de precipitaciones, deshielos, acuíferos, que se mueve a través de ríos hacia un único lugar o punto de descarga como embalse o el mar, el autor Nuñez (2011) describe el flujo de agua de la siguiente manera "El ámbito de la cuenca hidrográfica es un espacio territorial natural independiente de las fronteras político-administrativas internas de un país o de fronteras internacionales"

Por otro lado, las cuencas hidrográficas suelen ser utilizadas como unidad de planificación para los recursos hídricos. Sin embargo, es importante notar que las cuencas hidrográficas de los ríos principales suelen estar conformadas por cuencas de menor tamaño (ríos tributarios). En Ecuador, se utiliza además el concepto de demarcación hidrográfica, que es definido por la Unión Europea como, la zona marina y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas. La importancia del agua para los seres humanos y el entorno es clara, el agua dulce es la fuente principal de vida en nuestro planeta ya que sustenta a todo el ecosistema, sin ella no habría hábitats que sustentan animales y vegetales (Vasconez et al., 2019).

A pesar de su importancia las cuencas enfrentan problemas graves debido a la contaminación, la deforestación y el uso de los recursos hídricos. En áreas urbanas podemos notar el crecimiento descontrolado de la población a su misma vez la mala gestión de aguas residuales, en zonas rurales la agricultura intensiva, existen problemas al no saber gestionar correctamente su uso y se deteriora el ecosistema. Por ello nos deja interrogantes como, ¿Qué servicios nos ofrece una cuenca hidrográfica en buen estado? ¿Cuáles son los factores principales que contribuyen a un deterioro? Entre muchas más, nuestro objetivo principal es brindar estrategias de conservación y los servicios que brindan a zonas urbanas y rurales.

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

En el presente artículo de revisión tiene un enfoque cualitativo, la cual analiza información teórica, revisión de literatura científica y describe conceptos claves relacionados con la gestión y conservación de cuencas hidrográficas en zonas urbanas y rurales, se centra en la interpretación de estudios previos para comprender beneficios y desafíos asociados a las cuencas.

Diseño de estudio

Este estudio promueve un formato de revisión documental en el que se reúne, examina y analiza información relevante acerca de la gestión de cuencas hidrográficas, que ventajas aporta al poseer una cuenca en óptimas condiciones y que problemas causa una deteriorada haciendo énfasis en el ámbito rural y urbano. Se analizan publicaciones anteriores y documentos institucionales con el objetivo de dar a conocer los servicios ecosistémicos que ofrece una cuenca en buen estado.

Participantes

En este análisis no se involucraron personas puesto que se trata de un artículo de revisión de documentos, en cambio, la elección de las fuentes se fundamentó en aspectos de pertinencia,

actualidad y fiabilidad. Se dio prioridad a estudios publicados en revistas indexadas, documentos oficiales de entes ambientales y literatura académica reconocida en el área.

Recolección de datos

Se utilizó revistas y repositorios universitarios para juntar información específica acerca de las cuencas, entre ellas tenemos, revista ingeniería del agua, ministerio del ambiente, University of the West Indies, revista redesma, Universidad Politécnica Salesiana, entre muchas más que nos ayudó a recopilar suficiente información.

Análisis de datos

Para la revisión de información se aplicó un método de análisis de los contenidos de cada documento, el cual permitió examinar y categorizar la información obtenida de diversas fuentes. Se detectaron patrones, tendencias y temas comunes en la literatura científica relacionada con la gestión y cuidado de cuencas. Este método nos permitió resumir la información de manera ordenada y ayudó a comparar diferentes investigaciones.

Consideraciones éticas

Se respetaron los principios éticos en la investigación académica, asegurando la correcta citación y referencia de todas las fuentes utilizadas. Se prioriza el uso de artículos científicos, informes institucionales y documentos de acceso público para garantizar la transparencia y confiabilidad de la información analizada.

DESARROLLO

¿Qué son los servicios ecosistémicos?

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtienen las personas de la naturaleza y que son esenciales para la vida, entre ellos podemos destacar los servicios de provisión, servicios de regulación, servicios culturales, servicios de soporte hábitats (Allpocc, 2016).

Importancia de las Cuencas hidrográficas

El agua llega a nuestros cuerpos hídricos mediante las cuencas de agua. Conforme atraviesa los ríos, llega a los embalses, donde es tratada antes de ser distribuida a las viviendas. Por esta razón, es crucial mantener las cuencas hidrográficas en óptimas condiciones, pues esto ayuda a preservar la calidad del agua en ríos y presas. Las cuencas hidrográficas son importantes para las personas y los ecosistemas, ya que garantizan que las personas tengan acceso a agua suficiente, segura y limpia en todo momento mantener las cuencas hidrográficas implica fortalecer, la producción, distribución y acceso. Ejemplo:

El control del agua: El control es muy importante para tranquilizar las corrientes de agua que causan daños como inundaciones y el derrumbe de tierra.

Turismo: Las cuencas crean bellos paisajes, para el turismo y el entretenimiento de las personas

Producción de energía: El desplazamiento del agua en las cuencas ayuda en la creación de energía renovable para el desarrollo humano.

Reservas y calidad de agua: El agua se infiltra y es almacenada, siendo un recurso importante para la biodiversidad y la supervivencia en el planeta.

División de una cuenca hidrográfica

Cuenca: Se puede dividir en subcuenca y microcuenca

Subcuenca: Es un drenaje secundario que desemboca en el cauce principal de una cuenca.

Microcuencas: Son la división de la subcuenca, es un drenaje secundario que va desembocar en drenaje principal de una subcuenca.

Quebradas: Áreas que dirigen su drenaje hacia la corriente principal de una microcuenca.

Partes de una cuenca hidrográfica

Las cuencas hidrográficas están formadas por diferentes partes de acuerdo a su ubicación. Sus elementos fundamentales son:

Cuenca superior: Es el área donde nace el río, normalmente cerca de las montañas o las áreas de gran altitud.

Cuenca media: Se refiere al valle del río, en donde haya un equilibrio entre el material que transporta el agua y el que se almacena.

Cuenca baja: Es el trayecto final del río, donde la corriente de agua disminuye y deposita la precipitación arrastrada (Galvez, 2011).

Figura 1

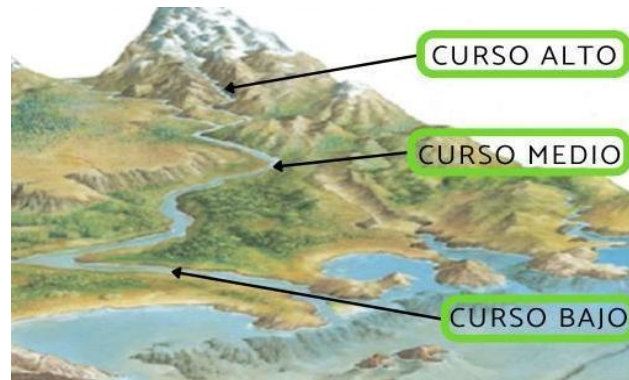
Representación de una Cuenca Hidrográfica



Fuente: Ecología verde, *Cuencas hidrográficas: qué son, tipos e importancia* recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/cuencas-hidrograficas-que-son-tipos-e-importancia-3334.html>
Adaptado por Josefina Bordino (2024).

Figura 2

Representación de partes de un río



Fuente: <https://www.ecologiaverde.com/cuencas-hidrograficas-que-son-tipos-e-importancia-3334.html> adaptado por Josefina Bordino (2024).

Tabla 1

Cuenca, Subcuenca y microcuenca

Unidad	Área Km2
Cuenca	10 - 500
Subcuenca	500 - 2000
Microcuenca	Más de 2000

Faustino & Jimenez (2000) afirma que "Esta clasificación es relativa y puede no aplicarse a ciertas condiciones de regiones donde los rangos de las unidades son muy variables en magnitud, por eso muchas veces se deja a criterio de los especialistas quiénes de acuerdo a la complejidad, detalles requeridos e importancia pueden distinguir que significa una cuenca grande o pequeña, o qué considere una subcuenca o microcuenca"

Clasificación de las cuencas Hidrográficas

Una cuenca hidrográfica la podemos clasificar por su sistema de drenaje y su conducción final, una cuenca puede ser arreicas, criptorreicas, exorreicas y endorreicas. Cada una tiene una característica que influye en la disponibilidad de agua y circulación.

Se les denomina arreicas cuando la precipitación no llega a un río, lago o mar, sus aguas se pierden por evaporación o infiltración, pero sin llegar a crear desagües subterráneos

Se conocen como criptorreicas cuando la red de drenaje en la superficie no sigue un esquema claro organizado y corren como ríos subterráneos a través de huecos o fisuras en un terreno.

Son endorreicas cuando el agua va hacia lagos o embalses cerrados sin conectarse con los océanos.

Se les llama exorreicas cuando los ríos o corrientes superficiales dirigen el agua hacia un sistema de drenaje mayor, como un río principal o el mar (Faustino & Jimenez, 2000).

Rol del ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico nos permitirá recordar que la mayor parte del agua se encuentra en la atmósfera y los océanos. La humedad debe desempeñar un papel hidrológico en el funcionamiento natural de una cuenca hidrográfica o sistema costero extenso. Las cuencas hidrográficas son grandes unidades naturales donde se plasma el ciclo hidrológico en los continentes, siendo el agua el elemento central. Los humedales son fundamentales en este proceso de almacenar agua en la superficie, regula los caudales, recarga y descarga de aguas subterráneas y ayuda a evitar inundaciones. Juegan un papel importante en la mejora de la calidad, retención de nutrientes y sedimentos y además filtran agentes contaminantes. Los humedales regulan el clima local, estabilizando las temperaturas y reduciendo la evotranspiración (Bacon, 1999).

El adecuado manejo de una cuenca es clave para asegurar la sostenibilidad y funcionalidad ecológica. Los autores Aguirre & Sánchez (1994) nos dice que "El análisis del geodinamismo torrencial y la necesidad de proteger y al mismo tiempo utilizar adecuadamente los recursos hídricos y edáficos de una cuenca son aspectos fundamentales para asegurarse el equilibrio dinámico de la cuenca y su aprovechamiento sostenido" esto se refiere a que un manejo adecuado no solo implica la conservación de la cuenca, sino también su uso para garantizar beneficios a largo plazo sin que se vea afectado su equilibrio natural. El geodinamismo son los procesos de erosión y sedimentación provocados en terrenos con pendiente, este fenómeno natural puede provocar daño si no es manejado adecuadamente.

Impacto en la biodiversidad y la conservación de hábitats.

Las cuencas fluviales no son solo fuentes de agua, también son fundamentales para la organización de los ecosistemas y el control de ciclos ecológicos que son cruciales para muchas especies. Cuando el cambio climático y la tala de árboles afectan las cuencas estas alteran los patrones de precipitación, aumenta la escorrentía o reduce la evapotranspiración provocando transformaciones en los hábitats acuáticos y terrestres. Para aplicar una conservación de los hábitats debemos de tener presente la protección y restauración de bosques, un manejo sostenible del agua como implementación de sistemas agroforestales que conserven la humedad del suelo.

Por otro lado, la política tiene mucha influencia en las reglamentaciones y la gestión ambiental, un buen sistema legal es esencial para salvaguardar las cuencas y la diversidad de especies, con las regulaciones ambientales permiten controlar actividades que generan deforestación, contaminación y el uso irresponsable del agua. Con las creaciones de nuevas leyes que protejan el ecosistema se puede reducir el impacto ambiental, además, la participación de comunidades rurales debería fomentar prácticas sostenibles tradicionales para que promueva conciencia a las zonas urbanas y mejorar el uso de productos nocivos para el suelo. No obstante, la falta de cumplimiento y la corrupción pueden socavar estos esfuerzos permitiendo intereses económicos.

Áreas Urbanas y Rurales en la Gestión de Cuencas

¿Qué son las zonas urbanas?

Las áreas urbanas son espacios geográficos donde hay concentración de la población, infraestructura, servicios y actividades económicas. Estas zonas están caracterizadas por contar con una amplia cantidad de personas y una mayor construcción de edificios, estas ofrecen mayor oportunidad de empleo, acceso a servicios y una vida más dinámica a comparación de las áreas rurales, que son menos densas y tienen más espacios abiertos.

El autor Capel (1975), nos habla sobre la definición y límites de las áreas urbanas, menciona que "La definición de la ciudad y la determinación del límite inferior de lo urbano o, en ocasiones, de la

existencia de un continuo rural-urbano han sido cuestiones ampliamente debatidas por los investigadores y por los organismos oficiales de estadística y que ha tenido muy diversas soluciones. En realidad, el problema presenta dos vertientes muy distintas. Por un lado, está la cuestión de la definición teórica del hecho urbano en contraposición a lo rural, y la enumeración de los rasgos esenciales de la ciudad. Por otro, la definición concreta utilizada en cada país para determinar con fines estadísticos lo urbano, y fijar el límite a partir del cual puede empezar a hablarse de ciudad como entidad distinta de los núcleos rurales o semirurales”

Contaminación del agua en zonas urbanas

Descargas de agua industrial al drenaje

Descargas de agua residual a los cuerpos de agua según origen

Uso de nutrientes y agroquímicos

Índice de la Calidad del Agua

Concentración de nitrógeno, fósforo y pesticidas

Por ciento de cuotas pagadas por descargas de agua residual industrial y municipal

Inversión de la industria en tecnología para el tratamiento y pretratamiento de agua residual industrial

Volumen tratado/volumen producido (Padrón & Cantú, 2009).

¿Qué son las zonas rurales?

Las áreas rurales se caracterizan como regiones geográficas con baja densidad de población y una economía que se basa primordialmente en actividades como la agricultura la ganadería y la explotación de recursos naturales estas zonas generalmente cuentan con un acceso limitado al servicio fundamentales como la educación la salud y la comunicación lo que podría restringir las posibilidades de progreso y bienestar para sus residentes además la áreas rurales frecuentemente se topan con retos como la ausencia de infraestructura la carencia de puestos de trabajo y traslado de jóvenes a zonas urbanas lo cual puede impactar de manera adversa en la calidad de vida y sostenibilidad de estas poblaciones.

Problemática del abastecimiento y Gestión del agua en zonas rurales

Las zonas rurales enfrentan diversos problemas relacionados con el acceso a la calidad y la gestión del agua lo que impacta negativamente en la salud la economía y el bienestar de sus habitantes la escasez de infraestructuras adecuada dificulta la captación almacenamiento y distribución del recurso hídrico lo que obliga a muchas comunidades a depender de fuentes no seguras o a recorrer larga distancias para obtener agua además la contaminación de ríos arroyos y pozos debido a las actividades agrícolas ganaderas industriales agrava la situación incrementando el riesgo de enfermedades del origen hídrico la falta de sistema de saneamiento eficientes también contribuye a la propagación de los patógenos afectando especialmente a niños y personas vulnerables estos desafíos evidencian la necesidad de implementar políticas públicas que garantice el acceso seguro y sostenible del agua en las comunidades rurales (Ángeles, Hernández, Márquez, & Benavides, 2014).

RESULTADOS

Mediante el análisis sobre la bibliografía realizada se logra comprender que las cuencas hidrográficas cumplen con un rol fundamental en la sustentación de servicios ecosistémicos y socioeconómicos en

entornos rurales y urbanos. Desde el punto de vista ambiental estos servicios ayudan a regular el ciclo hidrológico, logran mantener una buena calidad de agua, ayudan a contrarrestar el cambio climático y proveen de salud a la biodiversidad existente en zonas aledañas.

En el ámbito económico y social, las cuencas hidrográficas proporcionan el agua necesaria para el uso humano y para el uso en la agricultura. También son fundamentales para la producción de energía, lo que ayuda al desarrollo económico y a la seguridad del agua. Además, están involucradas a las labores productivas presentes en sus comunidades como la pesca, comercio y turismo, creando así empleo e ingresos económicos para las comunidades locales impulsando su crecimiento y desarrollo a nivel local nacional y en casos desarrollo internacional.

Servicios de provisión

Las cuencas hidrográficas (Watersheds) cumplen un papel fundamental en el desarrollo de varias actividades económicas y en el progreso de las comunidades aledañas. Entre los beneficios que aportan se encuentran:

Suministración de agua para consumo: Las cuencas aseguran la provisión de agua para la utilización humana en áreas urbanas y rurales. El acceso al agua potable depende en gran medida de la capacidad de las cuencas para regular el ciclo hidrológico, captando agua de las precipitaciones, almacenando en ecosistemas naturales como páramos, bosques y humedales, y transportándose a través de ríos y afluentes hasta las plantas de tratamiento y distribución. Además, las cuencas proporcionan un sistema natural de filtración del agua, ya que la vegetación y los suelos actúan como filtros que retienen sedimentos y contaminantes antes de que el agua llegue a los cuerpos hídricos principales.

Por ejemplo, en Ecuador, la cuenca del río Guayllabamba que se extiende por las provincias de Pichincha, Imbabura y Esmeraldas con alrededor de 5000 km² de superficie y 200km de largo provee agua potable a la ciudad de Quito, lo que beneficia a millones de individuos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019), "tres cuartas partes del agua dulce del mundo proviene de las cuencas hidrográficas boscosas y más de un tercio de los centros urbanos depende de ellas para su agua potable"

Producción agrícola y ganadera

La actividad ganadera depende en gran medida del abastecimiento de agua proveniente de las cuencas hidrográficas, ya que este recurso es fundamental tanto para la hidratación del ganado como para la producción de forrajes y pastos destinados a su alimentación. Asimismo, las cuencas proporcionan el agua necesaria para los sistemas de riego que garantizan un suministro adecuado de alimento para el ganado, lo que incide directamente en la productividad y sostenibilidad del sector. Según estudios realizados por Arenque et al (2019), "las cuencas hidrográficas (watersheds) desempeñan un papel fundamental y central en la seguridad alimentaria y en el desarrollo económico de las comunidades rurales, en especial en aquellas las cuales la agricultura es su punto principal de desarrollo económico".

Servicios culturales

Estos servicios se refieren a los beneficios no tangibles que los ecosistemas acuáticos proporcionan a las comunidades humanas, relacionados con el bienestar social, el ocio, la identidad cultural y el valor estético. Estos servicios incluyen actividades como el turismo, la recreación, el disfrute de paisajes naturales, la inspiración para las artes, y la conservación de las tradiciones culturales vinculadas al entorno acuático.

Turismo y recreación

En particular, las cuencas ubicadas en regiones de alta biodiversidad no solo fomentan el turismo sostenible, sino que también contribuyen a la generación de ingresos para las comunidades locales que dependen de esta actividad.

En el Ecuador la cuenca del Río Napo en la región amazónica, es un destino clave para el ecoturismo en el país. Este río y sus afluentes atraviesan vastas áreas de bosque tropical, hogar de una biodiversidad excepcional y de diversas comunidades indígenas que han desarrollado iniciativas de turismo comunitario. Por lo cual el turismo en estas cuencas no solo fortalece la economía local mediante la generación de empleo y la diversificación de fuentes de ingreso, sino que también incentiva la conservación de los ecosistemas. Al promover prácticas sostenibles, las comunidades encuentran en la protección del medio ambiente un beneficio directo, ya que la preservación de la biodiversidad y la calidad del agua es un atractivo clave para los visitantes.

Servicios de educación e investigación

Las cuencas fluviales también son consideradas como espacios de aprendizaje y desarrollo del conocimiento en Universidades, centros de investigación y organizaciones ambientales utilizan estos ecosistemas para realizar estudios sobre biodiversidad, calidad del agua, cambio climático y conservación ecológica.

Además, muchas comunidades han implementado programas de educación ambiental dirigidos a estudiantes y turistas para concientizar sobre la importancia de preservar estos ecosistemas. En Ecuador, la cuenca del río Esmeraldas ha sido objeto de múltiples estudios científicos sobre la calidad del agua y los efectos del cambio climático en los ecosistemas costeros.

Servicios de regulación

Según los autores Jurado Mancillo (2016) “Las cuencas hidrográficas cumplen un papel fundamental en la regulación de los ecosistemas, proporcionando servicios esenciales que garantizan el equilibrio ambiental y la sostenibilidad de los recursos naturales”.

Regulación del ciclo hidrológico

Las cuencas hidrográficas tienen un papel clave en la regulación del ciclo del agua, ya que gestionan la distribución y la cantidad de agua que fluye a través de ellas. Este servicio se manifiesta en la infiltración del agua en el suelo, la recarga de acuíferos y el almacenamiento temporal en lagos, humedales o embalses naturales (Pachepsky, 1999).

Control de inundaciones

Las cuencas actúan como reguladoras naturales del caudal de agua durante las lluvias intensas. Los ecosistemas como los humedales y bosques ribereños ayudan a absorber y retener el agua, evitando la acumulación de grandes volúmenes que podrían causar inundaciones. Esta capacidad de amortiguación es crucial en áreas propensas a lluvias torrenciales, ya que las cuencas contribuyen a disminuir la velocidad del flujo de agua y a controlar el riesgo de inundaciones.

Regulación de la biodiversidad

El mantenimiento de la biodiversidad dentro de las cuencas ayuda a preservar la resiliencia ecológica de los ecosistemas, lo que a su vez fortalece la capacidad de estos ecosistemas para enfrentar cambios ambientales.

Un aspecto importante de este servicio es la capacidad de las cuencas para mantener la conectividad entre diferentes hábitats, lo que facilita la migración de especies y contribuye a la estabilidad ecológica.

A través de procesos naturales como la polinización, la dispersión de semillas, la regulación de plagas y enfermedades, y la provisión de hábitats adecuados, las cuencas contribuyen al equilibrio ecológico y a la resiliencia de los ecosistemas. Las cuencas hidrográficas bien conservadas permiten que las especies se desplacen entre áreas de agua dulce, bosques y otros ecosistemas, lo cual es crucial para la continuidad de los ciclos biológicos y la preservación de los hábitats naturales.

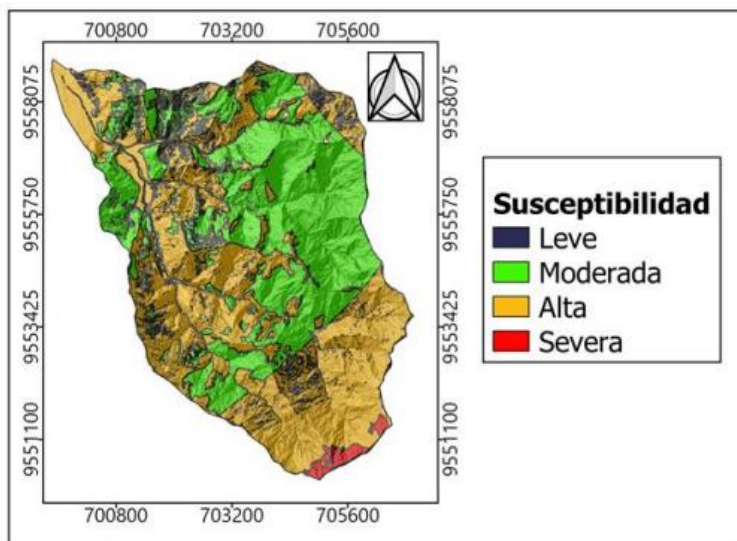
Prevención de la erosión del suelo

La vegetación que se encuentra dentro de las cuencas de la cubierta vegetal contribuye en la reducción de la erosión hídrica. La presencia de vegetación además de interceptar parte de la precipitación, también disminuye la velocidad del escurrimiento superficial (Molina, 2008). Según Ochoa et al. (2013) “En el sur del Ecuador la deforestación ha llegado a niveles preocupantes, entre el año 1989 y 2008, la tasa anual de deforestación es de 2.86% y se estima que la vegetación nativa remanente cubre aproximadamente cerca del 49% de la región. Sin embargo, la situación de la cuenca Zamora Huayco, nos muestra una realidad distinta, esto se debe al estado parcial de conservación en la que se encuentra, pues se ubica en un 33.41% de dentro del Parque Nacional Podocarpus, reduciendo los principales sistemas agropecuarios y aumentando la superficie del tipo de cobertura vegetal bosque nativo, resaltando la importancia de declarar estos territorios, parcial o totalmente en estado de conservación”.

Figura 3

Susceptibilidad a movimientos en masa de las microcuencas hidrográficas que conforman la cuenca Zamora Huayco

Fuente: (Bryan Idrovo, 2021)



DISCUSIÓN

El análisis de la bibliografía sobre los servicios ecosistémicos proporcionados por las cuencas hidrográficas demuestra que estos sistemas naturales son esenciales no solo para la conservación ambiental, sino también para el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales y urbanas. En un contexto global, la protección y el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas son fundamentales para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos, la biodiversidad y la resiliencia frente a los efectos adversos del cambio climático. Los servicios ecosistémicos que brindan las

cuencas son vastos y diversos, impactando tanto a la salud ambiental como al bienestar humano en múltiples dimensiones.

Servicios Ecosistémicos Ambientales

La capacidad de las cuencas para regular la cantidad y distribución del agua en sus territorios es uno de los servicios más fundamentales, ya que garantizan que el agua se distribuya de manera adecuada a través de los ríos, humedales y otros cuerpos de agua. Este proceso de regulación es clave para evitar tanto la escasez de agua como las inundaciones. Las precipitaciones son captadas por los ecosistemas naturales, como los páramos, bosques y humedales, y el agua es almacenada en los suelos y cuerpos de agua de la cuenca, para luego ser liberada gradualmente. Este servicio no solo asegura la disponibilidad de agua, sino que también protege la biodiversidad al mantener los hábitats acuáticos y terrestres.

Según Viglizzo (2012) “La vegetación y los suelos actúan como filtros naturales, reduciendo la presencia de sedimentos y sustancias tóxicas que puedan afectar la salud de los ecosistemas acuáticos y, en consecuencia, la calidad del agua potable. Este proceso de purificación es particularmente importante en áreas donde la infraestructura de tratamiento de agua no es suficiente o no está disponible”. La capacidad de las cuencas para regular la calidad del agua y mantenerla limpia es uno de los servicios más valorados por las comunidades que dependen directamente de ellas para el suministro de agua potable.

Servicios Ecosistémicos Sociales y Económicos

En el plano socioeconómico, las cuencas hidrográficas son esenciales para la producción de alimentos, energía y la generación de empleo. La provisión de agua para la agricultura y la ganadería es un servicio fundamental para las comunidades rurales, ya que muchas de estas dependen directamente de la disponibilidad de agua para el riego de cultivos y la hidratación del ganado (Willett R, 2001). En las cuencas hidrográficas, el agua se utiliza para regar los campos de cultivo, lo que a su vez asegura la seguridad alimentaria en áreas rurales. Además, las cuencas son esenciales para la producción de alimentos destinados tanto al consumo local como a la exportación.

Ecuador. Las cuencas hidrográficas, por lo tanto, contribuyen al desarrollo económico mediante la provisión de energía, lo que, a su vez, apoya otras actividades productivas y reduce la dependencia de fuentes de energía no renovables, como los combustibles fósiles.

Servicios Culturales y Educativos

En cuanto a los servicios culturales, las cuencas hidrográficas también ofrecen beneficios no tangibles que contribuyen al bienestar de las personas. La belleza escénica de las cuencas, con sus paisajes naturales, ofrece un espacio para el ocio, la recreación y el disfrute de la naturaleza. Las cuencas no solo proporcionan un espacio para actividades como el senderismo, el rafting y la observación de aves, sino que también son un elemento clave de la identidad cultural de las comunidades que dependen de ellas. La conexión de las personas con los ecosistemas acuáticos les permite fortalecer su vínculo con el entorno natural y promueve una mayor conciencia sobre la importancia de su conservación.

Servicios de Regulación y Conservación

Los servicios de regulación proporcionados por las cuencas son igualmente importantes para mantener el equilibrio ecológico y la estabilidad de los ecosistemas. La regulación del ciclo hidrológico

es una de las funciones más críticas que desempeñan las cuencas. Además de regular la cantidad de agua, las cuencas ayudan a recargar los acuíferos subterráneos, lo que asegura el suministro de agua durante los períodos de sequía. Esta capacidad de las cuencas para almacenar y liberar agua gradualmente es esencial para prevenir tanto la escasez de agua como las inundaciones, dos fenómenos que están siendo cada vez más comunes debido al cambio climático.

Cabe resaltar la importancia de las cuencas hidrográficas para el cuidado del suelo como se observa en la figura 3, denotando así que las cuencas hidrográficas en buen estado son pioneras en el cuidado de la erosión del suelo.

Uso eficiente del agua en zonas rurales

Un uso eficiente del agua en zonas rurales se logra mediante la implementación de prácticas que optimizan su disponibilidad y distribución. La recolección y almacenamiento de agua de lluvia, a través de embalses y cisternas, permite su uso durante los períodos secos para el riego agrícola, evitando la sobreexplotación de fuentes tradicionales. Junto con el riego por goteo y técnicas de precisión, que entregan agua directamente a las raíces de las plantas, se reduce el desperdicio y se maximiza la eficiencia en el consumo. Además, el uso de cultivos resistentes a la sequía, adaptados a las curvas de nivel, minimiza la necesidad de agua, lo que es esencial en regiones donde este recurso es limitado.

La reforestación y el manejo adecuado de los terrenos también juegan un papel clave en la conservación del agua. Los bosques en las pendientes protegen contra la erosión y mejoran la retención de agua en el suelo, lo que optimiza la infiltración y reduce la evaporación. Las cortinas cortavientos no solo protegen contra la erosión eólica, sino que también ayudan a mantener la humedad en el suelo. Además, la implementación de sistemas agroforestales y terrazas en terrenos escarpados mejora la captación de agua y reduce la escorrentía superficial. Combinando estas estrategias con una gestión comunitaria del agua, se logra un uso sostenible y eficiente de los recursos hídricos a largo plazo.

Gestión del agua en zonas urbanas

El rasgo principal de la administración del agua en las zonas urbanas de los países de la región es que continúa siendo fundamentalmente sectorial, enfocada en los usos, problemas o necesidades particulares, y no en el recurso. Por lo general, hay escasas instituciones establecidas para encarar la administración del agua en las zonas urbanas. En la gran mayoría de los países de la región, la gestión del agua en las áreas urbanas está dividida entre un gran número de instituciones con injerencia diversa en el tema, en las cuales las responsabilidades se encuentran superpuestas, cuando no contrapuestas entre sí, creando con ello una compleja disfunción de competencias y dispersión de esfuerzos, que conspiran contra el principio de unidad en la gestión del recurso. Inclusive llegan a dividir y seleccionar fuentes de captación de agua como si fueran independientes entre sí (Dourojeanni & Jouravlev, 1999).

Disponibilidad del agua en zonas urbanas

Consumo de agua urbano per cápita

Intensidad del uso del agua superficial

Consumo de agua por sector

Nivel de abatimiento de los mantos freáticos

Balance de aguas superficiales y subterráneas

Precios del agua: Doméstico, agrícola e industrial

Macromedición y micromedición

Tarifas del agua por uso: doméstico, agrícola, industrial, etcétera.

Inversión en operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica

Inversión en rehabilitación de la infraestructura hidráulica

Cuota por el uso de la infraestructura de riego y mantenimiento

Inversión para el manejo integral de microcuencas.

CONCLUSIÓN

Las cuencas hidrográficas constituyen sistemas naturales de vital importancia, que no solo garantizan el equilibrio ecológico, sino que también sustentan una serie de servicios ecosistémicos y socioeconómicos esenciales para la prosperidad de las comunidades humanas. La correcta gestión y conservación de estos sistemas resulta ser un factor determinante para que puedan seguir proporcionando de manera eficiente estos beneficios. En este sentido, las cuencas bien gestionadas y protegidas ofrecen una serie de ventajas significativas en comparación con aquellas que sufren de una explotación insostenible o una degradación progresiva.

En contraposición, las cuencas deterioradas, producto de la deforestación, la urbanización no planificada y la contaminación, pierden su capacidad para regular el ciclo del agua y para garantizar la calidad de este recurso. Este deterioro no solo incrementa el riesgo de inundaciones, sino que también lleva a la escasez de agua potable y a la degradación de los ecosistemas acuáticos. Las cuencas mal gestionadas, al no poder cumplir con sus funciones de retención y filtrado, provocan efectos devastadores como la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad y la alteración de los hábitats naturales, afectando directamente la resiliencia de las comunidades frente a fenómenos climáticos extremos y modificando los patrones de lluvia y sequías.

REFERENCIAS

Aguirre, M., & Sánchez, R. (1994). Caracterización de las cuencas hidrográficas, objeto de restauración hidrológico-forestal, mediante modelos hidrológicos. *Ingeniería del Agua*, 69.

Allpoc, M. B. (2016). Conceptos Generales de Servicios Ecosistémicos: Énfasis en los Lineamientos de formulación. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Nacional. Peru Ministerio del ambiente .

Ángeles, M. d., Hernández, R., Márquez, M., & Benavides, C. (2014). Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales. *Investigacion y Ciencia* , 15-71.

Bacon, P. (1999). La función de los humedales en el ciclo hidrológico. University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad, 2-6.

Bryan Idrovo, ,. I. (2021). EFECTO DEL CAMBIO DEL USO DEL SUELO EN LA. a *GEOESPACIAL*, 46-61.

Capel, H. (1975). LA DEFINICIÓN DE LO URBANO. *Estudios Geográficos*, 265-301.

Dourojeanni, A., & Jouravlev, A. (16 de Diciembre de 1999). Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 50-52.

Eduardo Araque, D. C. (2019). Cuencas Hidrográficas. Editorial Universitaria Abya-Yala.

FAO. (02 de 06 de 2019). Cuencas hidrográficas boscosas y suministro de agua urbana en ciudades de crecimiento más rápido. Obtenido de Programa sobre los bosques y el agua: <https://www.fao.org/in-action/programa-sobre-los-bosques-y-el-agua/noticias/news-detail/es/c/1379805/>

Faustino, J., & Jimenez, F. (2000). Manejo de Cuencas Hidrograficas. Centro Agronomico Tropical de investigacion y enseñanza Area de cuencas y sistemas Agroforestales , 1-3.

Galvez, J. O. (2011). ¿Que es una cuenca hidrologica? Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral del Recurso Hídrico. *Sociedad geografica de Lima*, 9-10 .

Josefina Bordino. (8 de Julio de 2024). Cuencas hidrográficas: qué son, tipos e importancia. Obtenido de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/cuencas-hidrograficas-que-son-tipos-e-importancia-3334.html>

Jurado Mancillo. & Azcona, H. (2016). "Servicios ecosistémicos de la cuenca del Grijalva-Usumacinta". *Ecofronteras*, 2-6.

Molina, F. (2008). Retención de sedimentos por la vegetación de la zona de protección de cauce en la cuenca del predio Los Pinos. Obtenido de Retención de sedimentos por la vegetación de la zona de protección de cauce en la cuenca del predio Los Pinos: <https://cutt.ly/gzGv8SB>

Núñez, M. A. (2011). La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. *Virtual REDESMA*, V(1), 11.

Pablo Ochoa, A. F. (2013). Spatial estimation of soil erosion risk by land-cover change in the Andes of southern Ecuador. *Land Degradation & Development*, 565-573.


Pachepsky, Y. A. (1999). The current status of pedotransfer functions: Their accuracy, reliability, and utility in field- and regional-scale modeling. *American Geophysical Union*.

Padrón, A., & Cantú, P. (2009). EL RECURSO AGUA EN EL ENTORNO DE LAS CIUDADES SUSTENTABLES . Culcyt//Sustentabilidad, 15-23.

Vasconez, M., Mancheno, A., Alvarez, C., Prehn, C., Cevallos, C., & Ortiz, L. (2019). Cuencas Hidrograficas. Universidad Politécnica Salesiana.

Viglizzo E, P. J. (2012). Ecosystem service evaluation to support land-use policy. Agriculture, Ecosystems & Environment,. Agriculture, Ecosystems and Environment, 78-84.

Willett R, P. k. (2001). Watershed Management for Water Quality Improvement: the role of agricultural research. AgEcom.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .