

REICE
Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas
Abriendo Camino al Conocimiento
Área de Conocimiento de Ciencias Económicas y Administrativas
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)

Vol. 12, No. 23, enero – junio 2024

REICE ISSN: 2308-782X

<https://revistas.unan.edu.ni/index.php/reice>
revista.reice@unan.edu.ni

**Importancia Socioeconómica del Manejo Sostenible de Cuencas
Hidrográficas**

Socioeconomic Importance of Sustainable Watershed Management

Fecha de recepción: febrero 15 de 2024

Fecha de aceptación: abril 30 de 2024

DOI: <https://doi.org/10.5377/reice.v12i23.18284>

Norma Lizette Fariñas González

Departamento de Economía

Área de Conocimiento de Ciencias Económicas y Administrativas

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)

Correo: norma.farinas@unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3413-9521>



Derechos de autor 2024 REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas. Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento -NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Copyright (c) Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas de la UNAN-Managua.

Resumen

Este artículo apunta, primeramente, a la descripción del manejo de cuencas hidrográficas con un enfoque conocido como “enfoque antropocéntrico”. Este enfoque subraya que para administrar de manera efectiva los recursos naturales y el medio ambiente, es fundamental comprender las motivaciones y necesidades del ser humano, sus familias y comunidades. De tal forma que, se vuelve imprescindible desarrollar habilidades de gestión para educar, fortalecer y desarrollar alternativas sostenibles que les beneficien social, económica y ambientalmente contribuyendo a su bienestar.

Posteriormente, evidenciar que las cuencas hidrográficas son esenciales para la economía debido a su rol en el suministro de recursos hídricos, generación de energía, soporte a la biodiversidad, actividades recreativas y la prevención de desastres naturales para garantizar cada uno de estos beneficios a largo plazo.

Palabras Claves: Cuencas hidrográficas, recursos naturales, medio ambiente, sostenible, recursos hídricos, biodiversidad.

Abstract

This article first aims to describe watershed management with an approach known as the "anthropocentric approach". This approach underscores that in order to effectively manage natural resources and the environment, it is critical to understand the motivations and needs of human beings, their families, and communities. In such a way, it becomes essential to develop management skills to educate, strengthen and develop sustainable alternatives that benefit them socially, economically and environmentally, contributing to their well-being.

Subsequently, to show that watersheds are essential to the economy due to their role in the supply of water resources, energy generation, support for biodiversity, recreational activities and the prevention of natural disasters to guarantee each of these long-term benefits.

Key words: Watersheds, natural resources, environment, sustainable, water resources, biodiversity.

Introducción

Una cuenca hidrográfica constituye el espacio indicado para integrar de forma efectiva la gestión de los bosques y la planificación global de los recursos naturales de manera que se ajusten las necesidades de la sociedad con la capacidad del sustento del medio ambiente (CATIE, 2005). En este contexto, se puede decir que dentro de una cuenca hidrográfica ocurren procesos de producción, así como una dinámica de relaciones e interacciones que conforman un sistema vivo y en constante cambio, compuesto por elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos. Estos componentes están interconectados y evolucionan continuamente, influenciados por las acciones y actividades humanas (CEPAL, 1994).

Este estudio propone explorar el protagonismo del ser humano, y abordar su desempeño crucial en el manejo sostenible de una cuenca, debido a que sus elecciones y conductas pueden generar impactos beneficiosos o perjudiciales en el estado y futuro de las cuencas.

El presente artículo pretende señalar que las cuencas hidrográficas se convierten en un bastión fundamental para la economía de las comunidades que convergen en ella, debido a la multiplicidad de actividades que se derivan en su adecuado manejo, trayendo con ello a sus beneficiarios progreso y estabilidad socioeconómica a largo plazo (Dourojeanni, 2001).

En este propósito, se ha planteado un objetivo general: Analizar el impacto socioeconómico del manejo sostenible de cuencas hidrográficas, y cómo la gestión integrada y responsable de estos sistemas naturales contribuye al bienestar social, crecimiento económico y resiliencia ambiental a largo plazo.

De este objetivo general se generan 3 objetivos específicos: 1. Determinar cómo los conocimientos y participación comunitaria influye en los efectos positivos o negativos de la calidad de vida de sus pobladores generados por su manejo. 2. Mostrar cómo el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas contribuye a la

preservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la adaptación y mitigación frente al cambio climático, enfatizando la importancia de estas áreas en la salud global del ecosistema. 3. Promover prácticas que aseguren su conservación y utilidad óptima para las generaciones presentes y futuras.

El análisis de resultado se ha estructurado en 3 secciones con la finalidad de abordar cada objetivo propuesto.

Materiales y Métodos

El presente estudio tiene una connotación investigativa y académica con una metodología de tipo descriptiva (Méndez Alvarez, 2006), basada en una búsqueda exhaustiva de recursos a través de fuentes primarias y secundarias para procesar la información.

En el ejercicio de esta investigación se analizaron trabajos anteriores relacionados con el tema, libros, revistas científicas, Repositorio institucional de la UNAN-Managua, organizaciones como la FAO, CEPAL, entre otros.

Análisis de resultados

Influencia de la participación comunitaria en el manejo de las cuencas hidrográficas.

La participación comunitaria en el manejo de las cuencas hidrográficas juega un papel crucial en la gestión sostenible de los recursos hídricos y en la mejora de la calidad de vida de las poblaciones locales. Esta participación implica la colaboración activa de diversos actores, como residentes locales, organizaciones no gubernamentales, autoridades gubernamentales y otros grupos interesados, en la toma de decisiones y la implementación de acciones que afectan el uso y la conservación de los recursos hídricos en una cuenca (Serrano, 2011).

A continuación, se exploran algunos de los efectos positivos y negativos de la participación comunitaria en el manejo de las cuencas hidrográficas:

Efectos Positivos

Mejora de la calidad del agua: Para una mejor gestión de la calidad del agua se hace necesario adoptar prácticas ancestrales que han funcionado de generación en generación hasta hoy en día, algunas de ellas, tales como: prácticas de conservación del suelo, control de la contaminación y restauración de hábitats acuáticos. Esto puede beneficiar a las comunidades locales al garantizar el acceso a agua limpia y segura para consumo humano, agricultura y otros usos (GWP, Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica, 2016).

La calidad del agua es un recurso fundamental para la vida humana, la agricultura, la industria y el medio ambiente en general. La participación comunitaria en la gestión de la calidad del agua desempeña un papel crucial en la preservación y mejora de este recurso vital. A través de la colaboración activa de las comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y autoridades pertinentes, se pueden implementar una serie de medidas que contribuyan a mejorar la calidad del agua en las cuencas hidrográficas (CEPAL, 1994).

La erosión del suelo es una de las principales causas de contaminación del agua, debido a que puede llevar a la sedimentación de los cuerpos de agua y a la acumulación de nutrientes y productos químicos nocivos. Las comunidades pueden trabajar juntas para implementar técnicas como la siembra de cobertura, la construcción de terrazas y la reforestación de áreas degradadas. Estas medidas ayudan a prevenir la erosión del suelo, reduciendo así la contaminación del agua y mejorando su calidad (Martínez, Tesis Doctoral, 2017).

Conservación del suelo: La erosión del suelo es una de las principales causas de contaminación del agua, porque puede llevar a la sedimentación de los cuerpos de agua y a la acumulación de nutrientes y productos químicos nocivos. Las prácticas de conservación de suelos son fundamentales porque permiten que aquellos que sufren procesos de degradación sean rehabilitados y mantienen la productividad agrícola a largo plazo (Martínez, Tesis Doctoral, 2017).

Las comunidades pueden trabajar juntas para implementar técnicas de conservación del suelo, como: utilización de cobertura vegetal (viva o muerta), construcción de terrazas y reforestación de áreas degradadas, entre otras. La realización de estas prácticas no solo ayuda a prevenir la erosión y degradación de los mismos, sino que garantiza la protección del medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras.

Control de la contaminación: Otro aspecto importante de la gestión de la calidad del agua es el control de la contaminación. Las actividades humanas, como la agricultura intensiva, la industria y el vertido de residuos, pueden introducir una variedad de contaminantes en los cuerpos de agua, incluidos nutrientes, productos químicos tóxicos y desechos orgánicos. La identificación de fuentes de contaminación es primordial para desarrollar estrategias a partir de ello y controlarlas. Esto puede implicar la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la regulación de las actividades industriales para minimizar su impacto en el agua (FAO, 2019).

Restauración de hábitats acuáticos: Además de prevenir la contaminación también se puede utilizar otra vía como la restauración de hábitats acuáticos degradados. Los humedales, bosques ribereños y otros hábitats acuáticos desempeñan un papel crucial en la filtración y purificación del agua, así como en la provisión de hábitats para la vida silvestre. Las comunidades pueden trabajar en proyectos de restauración de estos hábitats, como la replantación de vegetación nativa, la eliminación de especies invasoras y la restauración de corredores fluviales. Estas acciones no solo mejoran la calidad del agua, sino que también promueven la biodiversidad y proporcionan otros beneficios ecosistémicos (FAO, Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, 2022).

Efectos negativos

La participación comunitaria en el manejo de las cuencas hidrográficas puede tener también efectos negativos en la calidad de vida de sus pobladores. Es importante reconocer estos efectos y trabajar hacia enfoques de participación inclusivos,

equitativos y sostenibles que maximicen los beneficios para todas las partes interesadas y promuevan la conservación a largo plazo de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados (CATIE, 2012).

Conflictos de intereses: En el manejo de las cuencas hidrográficas se pueden generar conflictos de intereses entre diferentes grupos de usuarios, como agricultores, industriales, urbanos y ambientalistas. Estos conflictos pueden surgir debido a diferencias en las prioridades de uso del agua y enfoques de gestión, lo que puede obstaculizar la implementación efectiva de medidas de conservación y manejo sostenible. (Dourojeanni, 2001)

REICE | 193

Desigualdad de participación: Existe el riesgo de que en el manejo de las cuencas hidrográficas la participación de protagonistas no sea equitativa, con ciertos grupos con mayor acceso a recursos y poder de decisión de otros. Esto puede perpetuar las desigualdades sociales y limitar la capacidad de algunas comunidades para influir en las decisiones que afectan su acceso al agua y su calidad de vida (Ambientales, 2019).

Limitaciones de recursos: Las comunidades puede enfrentar limitaciones de recursos financieros, técnicos y humanos, lo que dificulta la implementación efectiva de proyectos y programas de gestión de cuencas hidrográficas. La falta de recursos adecuados puede reducir la eficacia y la sostenibilidad de iniciativas participativas de los pobladores, especialmente en comunidades marginadas o empobrecidas.

Importancia Socioeconómica de una cuenca hidrográfica bien manejada

Las cuencas hidrográficas son un activo invaluable, debido a que su importancia es multifacética y abarca diversos aspectos que influyen en la vida de las comunidades locales y en la economía de las regiones donde se encuentran.

El abastecimiento de agua dulce, proporcionan una base fundamental para la vida y bienestar de las personas, ya que es un recurso vital para la salud y supervivencia humana. Las cuencas hidrográficas proporcionan agua para consumo humano,

agricultura e industria, además, generan empleo y oportunidades de desarrollo (CEPAL, 1994).

Un ejemplo oportuno de ello, es el transporte fluvial que facilita el comercio y la actividad económica, otra manera de uso, es cuando el agua en movimiento de las cuencas se aprovecha para generar energía hidroeléctrica, que son fuentes de energía renovable y limpia, también paisajes de gran belleza natural, lo que las convierte en destinos turísticos atractivos (OEA, 2007).

A demás, las cuencas hidrográficas pueden contener yacimientos de minerales que son explotados para la industria, madera y otros productos forestales, y el riego para cultivos agrícolas, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al crecimiento económico de las poblaciones que dependen de ellas.

En el siguiente cuadro se muestra un pequeño ejemplo del aporte económico que pueden proporcionar las cuencas hidrográficas en Nicaragua, dividiéndose en las siguientes categorías:

Cuadro No1

Categoría	Valor
Transporte fluvial	3 millones de toneladas de mercancías transportadas
Energía hidroeléctrica	70% de la electricidad generada
Yacimientos minerales	5% del PIB
Agricultura	20% del PIB
Turismo y recreación	5% del PIB

Nota: Elaboración propia en base a datos obtenidos en las páginas Ministerio de transporte e infraestructura en Nicaragua, ENATREL, Ministerio de energía y Minas de Nicaragua, Banco central de Nicaragua.

Importancia del Manejo Sostenible de Cuencas Hidrográficas para la Preservación de la Biodiversidad y la Resiliencia Ecosistémica ante el Cambio Climático

Las cuencas hidrográficas desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de la salud y la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres. El manejo adecuado de estas áreas no solo es esencial para la conservación de la biodiversidad, sino que también contribuye significativamente a la adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Importancia de la conservación de la biodiversidad

La biodiversidad en las cuencas hidrográficas es excepcionalmente rica, ya que estas áreas albergan una amplia variedad de hábitats acuáticos y terrestres, desde ríos y arroyos hasta humedales y bosques ribereños. Estos ecosistemas son el hogar de numerosas especies de plantas, animales y microorganismos, muchos de los cuales son endémicos y dependen de las condiciones específicas de las cuencas para su supervivencia (Green Facts, s.f.).

En el territorio nicaragüense, son de vital importancia, debido a la riqueza y diversidad de sus ecosistemas, así como, a su papel en el sustento de la biodiversidad local. Nicaragua alberga una variedad de cuencas hidrográficas, incluyendo las del río Coco, el río San Juan, el río Grande de Matagalpa, entre otros, que abarcan una amplia gama de hábitats acuáticos y terrestres. (PROATAS, 2014)

Figura 1. Distribución de Cuencas Hidrográficas de Nicaragua



Fuente: El 19 Digital.

Las cuencas hidrográficas nicaragüenses son hogar de una gran diversidad de especies vegetales, animales y microorganismos. En estos ecosistemas se pueden encontrar desde especies acuáticas como peces, crustáceos y anfibios, hasta mamíferos terrestres como jaguares, monos y tapires. Además, muchas especies endémicas dependen de las condiciones únicas de las cuencas para su supervivencia, lo que subraya la importancia de proteger estos hábitats (MARENA, 2014).

Los humedales y bosques ribereños presentes en ellas, son especialmente importantes, ya que actúan como filtros naturales que ayudan a purificar el agua y a regular el flujo hídrico. Estos ecosistemas también son fundamentales para la protección contra la erosión del suelo, la prevención de inundaciones y la conservación de la biodiversidad.

Sumado a su valor ecológico, desempeñan un papel crucial en la economía y el bienestar de las comunidades locales. Muchas comunidades dependen de los recursos naturales proporcionados por estas cuencas para su sustento, incluyendo la pesca, la agricultura y el turismo. Por lo tanto, la preservación de la biodiversidad y la funcionalidad de las cuencas es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, el acceso al agua potable y el desarrollo sostenible de las comunidades en todo el país.

Así mismo, además de su valor intrínseco, la biodiversidad en las cuencas hidrográficas desempeña un papel crucial en la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la sociedad. Estos servicios incluyen la regulación del ciclo del agua, la purificación del agua, la prevención de inundaciones, la protección de la calidad del suelo, la polinización de cultivos y la provisión de alimentos y materiales genéticos.

El manejo sostenible de las cuencas hidrográficas es fundamental para garantizar la continuidad de estos servicios ecosistémicos y para fortalecer la resiliencia de esos ecosistemas frente al cambio climático. Las prácticas de gestión que promueven la conservación y restauración de los hábitats naturales, la protección de corredores biológicos y la reducción de la contaminación y la degradación del suelo y el agua son cruciales para preservar la biodiversidad y mantener la funcionalidad de las cuencas (IICA, 1979).

Resiliencia ecosistémica ante el cambio climático

El manejo adecuado de las cuencas hidrográficas puede contribuir significativamente a la adaptación y mitigación frente al cambio climático. La conservación de los bosques y otros hábitats naturales en las cuencas, puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático al absorber y almacenar carbono atmosférico, mientras que la restauración de humedales y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la capacidad de los ecosistemas para resistir y recuperarse de los impactos climáticos adversos (Semarnat, 2013).

La conservación de los bosques y otros hábitats naturales en las cuencas es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático. Los bosques actúan como sumideros naturales de carbono, absorbiendo y almacenando grandes cantidades de carbono atmosférico. En Nicaragua, los bosques tropicales y las selvas húmedas presentes en las cuencas desempeñan un papel crucial en la captura y retención de carbono, contribuyendo así a reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera y mitigando el calentamiento global.

Al igual que la conservación de bosques, la restauración de humedales también puede jugar un papel importante en la mitigación del cambio climático. Los humedales son ecosistemas altamente productivos que almacenan grandes cantidades de carbono y actúan como filtros naturales que ayudan a purificar el agua y regular el clima local. En Nicaragua, la restauración de humedales degradados o destruidos puede contribuir a aumentar la capacidad de almacenamiento de carbono de los ecosistemas y mejorar la resiliencia de las comunidades locales frente a los impactos del cambio climático, como las inundaciones y las sequías (López, 1993).

Es importante destacar que la implementación de prácticas agrícolas sostenibles también puede desempeñar un papel importante en la mitigación del cambio climático. La agricultura es una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en Nicaragua, especialmente debido a la deforestación asociada con la expansión de la frontera agrícola y la quema de residuos agrícolas. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura de conservación, el manejo integrado de plagas y la rotación de cultivos, puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a los impactos climáticos adversos.

Promoción de prácticas que garanticen la conservación y utilidad óptima para generaciones presentes y futuras

Existen diversas acciones que pueden promover la conservación y la utilidad óptima de las cuencas hidrográficas, a continuación, mencionamos algunas de ellas:

Reforestación y restauración de ecosistemas riparios:

Los sistemas riparios son las franjas de vegetación que bordean los ríos, arroyos y otros cuerpos de agua, y desempeñan un papel crucial en la protección y el funcionamiento saludable de estos ecosistemas acuáticos.

La plantación de árboles nativos en las riberas de los ríos y arroyos puede ayudar a estabilizar los suelos, reducir la erosión y mejorar la calidad del agua. Estas áreas de vegetación ribereña también proporcionan hábitats importantes para la fauna silvestre y ayudan a mantener la biodiversidad local (CATIE, 2005).

Esta práctica proporciona beneficios de gran magnitud debido a que la vegetación riparia ayuda a estabilizar los bancos de los ríos y arroyos, previniendo así la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes. Las raíces de los árboles y las plantas actúan como anclajes naturales, manteniendo el suelo en su lugar y evitando la sedimentación en los cuerpos de agua.

Es bueno mencionar que también, actúa como un filtro natural, para contaminantes y sedimentos del agua que fluyen desde tierras agrícolas, urbanas e industriales. Las raíces de los árboles y las plantas pueden absorber y retener una variedad de contaminantes, incluyendo nutrientes agrícolas, pesticidas, metales pesados y otros productos químicos, ayudando así a mejorar la calidad del agua (Granados-Sanchez, 2006).

Así mismo, es un compromiso insoslayable mencionar que, proporcionan hábitats vitales para una variedad de especies de flora y fauna, incluyendo aves, peces, anfibios, mamíferos y microorganismos acuáticos. La vegetación riparia ofrece refugio, alimento y lugares de reproducción para muchas especies, ayudando a mantener la biodiversidad y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Cabe destacar que la vegetación circundante a las fuentes de agua, desempeña un papel importante en la regulación del ciclo hidrológico, ayudando a mantener un flujo constante de agua en los ríos y arroyos durante todo el año. Las raíces de los árboles y las plantas pueden absorber grandes cantidades de agua, liberándola

gradualmente a través de la transpiración y la evaporación, lo que ayuda a mantener los niveles de agua en los cuerpos de agua y a prevenir sequías e inundaciones (CATIE, 2005).

Siembra de agua

La siembra de agua es una estrategia innovadora y efectiva para la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en regiones donde la disponibilidad de agua es limitada o donde se enfrentan desafíos relacionados con la escasez de agua y la degradación de los ecosistemas acuáticos. Esta práctica consiste en la implementación de medidas destinadas a aumentar la infiltración y retención del agua en el suelo, con el fin de recargar los acuíferos subterráneos y mantener el flujo de los cursos de agua superficiales durante todo el año (GWP, Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica, 2016).

La construcción de pequeñas represas y zanjas en las laderas de las colinas es una actividad considerada para la siembra de agua. Puede ayudar a retener el agua de lluvia y permitir que se filtre lentamente en el suelo, recargando así los acuíferos subterráneos y evitando la erosión del suelo (JICA, 2015).

Al practicar actividades como la reforestación y restauración de áreas degradadas contribuye a la restauración de los ecosistemas. Esto se da, porque hay un aumento en la capacidad del suelo para retener agua y reducir la escorrentía superficial debido a que los bosques y la vegetación nativa actúan como esponjas naturales, absorbiendo y almacenando el agua de lluvia y liberándola gradualmente a lo largo del tiempo.

Resulta válido hacer mención en que áreas urbanas, la siembra de agua puede incluir la implementación de técnicas de gestión de aguas pluviales, como la construcción de jardines de lluvia, techos verdes y pavimentos permeables, que ayudan a reducir la escorrentía superficial y recargar los acuíferos subterráneos.

Promoción de prácticas agroforestales

La promoción de prácticas agroforestales en Nicaragua puede contribuir significativamente a la sostenibilidad de la agricultura, la conservación de los recursos naturales y la mejora de los medios de vida de los agricultores. Estas prácticas ayudan a reducir la dependencia de insumos externos, como fertilizantes y pesticidas, y aumentan la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a factores como la sequía, la erosión del suelo y los cambios climáticos. Además, fomentan la conservación de la biodiversidad, la captura de carbono y la protección de los recursos hídricos, contribuyendo así a un desarrollo rural más sostenible y equitativo (FAO, 2015).

En este sentido, existen diversas estrategias tales como:

Sistemas silvopastoriles, que integran árboles en pastizales utilizados para la ganadería. Los árboles proporcionan sombra para el ganado, lo que reduce el estrés por calor y mejora su bienestar, además de ofrecer alimento en forma de hojas, frutos o ramas. Al mismo tiempo, las raíces de los árboles ayudan a mejorar la estructura del suelo y a prevenir la erosión (Alonso, 2011).

La integración de árboles en sistemas agrícolas puede aumentar la productividad de la tierra, mejorar la calidad del suelo y proporcionar beneficios adicionales como la captura de carbono y la protección contra la erosión. Las prácticas agroforestales, como la siembra de árboles frutales en medio de los cultivos o la creación de sistemas silvopastoriles, pueden ser beneficiosas tanto para los agricultores como para el medio ambiente (FUNIDES, s.f.).

Otra práctica recomendada es la agrosilvicultura, cuyo enfoque implica, la combinación de cultivos agrícolas con árboles en la misma parcela. Los árboles proporcionan una serie de beneficios, como la fijación de nitrógeno, la protección contra el viento y la erosión, y la diversificación de productos. Por ejemplo, se pueden plantar árboles frutales entre las hileras de cultivos anuales, lo que proporciona una fuente adicional de ingresos para los agricultores.

Conclusiones

En síntesis, este artículo científico concluye con el objetivo general en el cual se establece que, el análisis del impacto socioeconómico del manejo sostenible de cuencas hidrográficas, revela que la gestión integrada y responsable de estos sistemas naturales no solo es esencial para el bienestar social, sino que también, conduce al crecimiento económico y la resiliencia ambiental a largo plazo. La conservación y el uso sostenible de estos recursos hídricos no solo protegen el medio ambiente y los servicios ecosistémicos que proporcionan, sino que también contribuyen al desarrollo económico de las comunidades locales al tiempo que aseguran un suministro confiable de agua para las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, es imperativo seguir avanzando hacia enfoques de gestión que reconozcan la interconexión entre el bienestar humano, la economía y el medio ambiente, garantizando así un futuro sostenible para todos.

Las conclusiones específicas son las siguientes:

1. Este estudio investigativo refleja en sus análisis que es crucial reconocer que el involucramiento de la comunidad y su conocimiento local, son factores determinantes en el éxito del manejo sostenible de las cuencas hidrográficas. La calidad de vida de los pobladores está intrínsecamente ligada a la forma en que se gestionan estos recursos naturales. Por lo tanto, es fundamental fomentar la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones y en la implementación de prácticas que aseguren el bienestar social y ambiental a largo plazo.
2. El adecuado manejo de las cuencas hidrográficas no solo es vital para la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos, sino que también desempeña un papel fundamental en la adaptación y mitigación frente al cambio climático. Estas áreas no solo son fundamentales para la salud del ecosistema local, sino que también tienen un impacto significativo a nivel global. Por lo tanto, es imperativo adoptar enfoques

- integrados y responsables que reconozcan la importancia de conservar y proteger estas cuencas para garantizar la resiliencia ambiental a largo plazo.
3. La conservación y el uso sostenible de las cuencas hidrográficas son esenciales para asegurar la disponibilidad de recursos hídricos y la provisión de servicios ecosistémicos tanto para las generaciones presentes como futuras. Es necesario implementar todas aquellas medidas que promuevan la conservación de estas áreas, así como prácticas que permitan su utilización de manera óptima y equitativa. Esto implica la adopción de enfoques holísticos que integren consideraciones sociales, económicas y ambientales en la gestión de los recursos hídricos. Solo a través de un compromiso continuo con la conservación y el manejo responsable de las cuencas hidrográficas podemos garantizar un futuro sostenible para las próximas generaciones.

Bibliografía

Alonso, J. (2011). Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193022245001.pdf>

Ambientales, R. e. (2019). Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo de gestión de Cuencas Hidrográficas en América Latina. 153-170.

CATIE. (Enero de 2005). Obtenido de

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8351/Gestion_integral_de_cuencas_hidrograficas.pdf?sequence=4&isAllowed=y

CATIE. (2005). Obtenido de

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4888/Efecto_del_anch_o_de_los_ecosistemas_riparios.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CATIE. (2005). Obtenido de

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4888/Efecto_del_anch_o_de_los_ecosistemas_riparios.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CATIE. (2012). Obtenido de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4492/Analisis_de_la_gobernanza_del_recurso_hidrico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CEPAL. (Agosto de 1994). Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4e20958d-22ed-4f54-9679-a85bd1c4ce02/content>

CEPAL. (Agosto de 1994). Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4e20958d-22ed-4f54-9679-a85bd1c4ce02/content>

Dourojeanni, A. (2001). Obtenido de https://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/TEXT/LETTERS/list_cd/LCL1660S.pdf

FAO. (2015). Obtenido de <https://www.fao.org/3/i3182s/i3182s.pdf>

FAO. (2019). Obtenido de <https://www.fao.org/3/i9183es/i9183es.pdf>

FAO. (2022). *Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/cc0461es/online/sofia/2022/un-decade-ecosystem-restoration.html>

FUNIDES. (s.f.). Obtenido de <https://funides.com/wp-content/uploads/2020/12/Sistema-Silvopastoril-15.pdf>

Granados-Sanchez. (2006). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/629/62912107.pdf>

Green Facts. (s.f.). Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/biodiversidad-foldout.pdf>

- GWP. (2016). *Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica*. Obtenido de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/srh_nicaragua_2016.pdf
- GWP. (2016). *Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica*. Obtenido de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/srh_nicaragua_2016.pdf
- IICA. (1979). *Ecología basada en Zonas de Vida*. En H. L.. San José, Costa Rica.
- JICA. (Marzo de 2015). Obtenido de https://www.jica.go.jp/Resource/project/ecuador/001/materials/ku57pq000011cym2-att/water_harvest_sp.pdf
- Jiménez, F. (2019). *Experiencia y Contribuciones del CATIE al manejo y gestión de Cuencas Hidrográficas en América tropical*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/6650/665070591009.pdf>
- López, A. (1993). *Humedales*. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/9655/09HUMEDALESB.pdf;jses>
- MARENA. (2014). Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/world/ni/ni-nr-05-es.pdf>
- Martínez, A. (2017). *Tesis Doctoral*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Antonio%20Alberto%20Mart%C3%ADnez%20Salvador%20Tesis.pdf>
- Martínez, A. (2017). *Tesis Doctoral*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Antonio%20Alberto%20Mart%C3%ADnez%20Salvador%20Tesis.pdf>
- Méndez Alvarez. (2006). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de Investigación con énfasis en ciencias empresariales*. México: Limusa Noriega Editores.

OEA. (2007). *Valoración Económica de las Cuencas Hidrográficas*. Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/water/informfinaltallerspanish.pdf>

PROATAS. (2014). Obtenido de https://www.proatas.org.ni/wp-content/uploads/2022/08/Album_Cuencas_Nic_res_reduc.pdf

Semarnat. (2013). Obtenido de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4492/Analisis_de_la_gobernanza_del_recurso_hidrico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Serrano, D. D. (Diciembre de 2011). *Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos*. Obtenido de <https://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/past%20events/D7/6%20WWF-GOBERNANZA%20Final.pdf>

Otras referencias

- **Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua:** <https://biblioteca.mti.gob.ni/>
- **Banco Mundial:** <https://www.bancomundial.org/es/country/nicaragua>

Energía hidroeléctrica:

- **Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL):** <https://www.enatrel.gob.ni/>
- **Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua:** https://www.mem.gob.ni/?page_id=9076

Yacimientos minerales:

- **Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua:** https://www.mem.gob.ni/?page_id=9076

- **Banco Central de Nicaragua:**

https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico?field_fec_ha_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=

REICE | 207

- **El 19 Digital:**

<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:29164-presentan-nuevo-mapa-de-cuencas-hidrograficas>