

Cuenca Mayarí: un caso de estudio especial en el contexto de las transformaciones ambientales

Mayarí Basin: a special case study in the context of environmental transformations

MSc. Reinier Damián Ramírez González reinieramirez1982@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0984-0984>

MSc. Félix Antonio Cabrera Martínez. Estación de Investigaciones integrales de la Montaña. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos. CISAT, fcabreramartinez65@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4406-4036>

¹Delegación Territorial del CITMA Holguín

²Delegación Territorial del CITMA Holguín

Este documento posee una [licencia Creative Commons Reconocimiento - No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Resumen

La investigación tiene como objetivo mostrar los cambios en la gestión de la cuenca para el uso sostenible de los recursos naturales teniendo en cuenta el desarrollo del territorio. Se caracteriza la misma para comprender los resultados y lograr un uso eficiente de los recursos naturales teniendo en cuenta las problemáticas ambientales identificadas. Se acerca a sus funciones, al proceso de gestión de las aguas y se plasman los resultados en la transformación como parte del Programa Integral de Desarrollo e implementación de la legislación ambiental del país enfocado al desarrollo utilizando herramientas técnicas y administrativas. Se propone dar seguimiento a la gestión para mitigar los efectos del cambio climático, lograr adaptación y contribuir al desarrollo sostenible en la región.

Palabras clave: Cuenca hidrográfica, gestión, desarrollo sostenible.

Summary

The investigation aims at evidencing the changes in the step of the basin for the sustainable use of the natural resources taking into account the development of the territory. The same to understand results and to achieve an efficient use of the natural resources taking into account the environmental identified problems is characterized. You approach to his shows, to the process of step of waters and techniques and white-collar workers materialize the results in the transformation as part of Develop Integral Program and implementation of the environmental legislation of the country once the development was focused utilizing herramientas themselves. It is proposed following up on the step to mitigate the effects of the climatic change, to get adaptation and to contribute to the sustainable development at the region.

Key words: Drainage area, step, sustainable development.

Introducción

La relación entre la ocupación del territorio y el agua se hace evidente a partir de procesos que garantizan la vida de las personas y el desarrollo de sus actividades agrícolas, ganaderas, forestales, mineras, industriales, recreativas, procesos de urbanización, entre otras. Sin embargo, dichas actividades pueden afectar de una u otra forma a los recursos hídricos, originando procesos tales como: la contaminación de origen residencial, agrícola o industrial; la sobreexplotación de las fuentes de recursos hídricos; las inundaciones/anegamientos; la eutrofización de los cuerpos de agua; la erosión (Carter, 2007). De ahí la necesidad de una adecuada vinculación entre la gestión hídrica y la gestión territorial, recurriendo a prácticas sostenibles en todos los usos del suelo y las actividades que se desarrollen en las cuencas hidrográficas, a fin de prevenir riesgos de origen hídrico, así como garantizar el acceso al agua para el consumo humano, una de las claves para lograr el Desarrollo Sostenible.

Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018) afirman que el agua, como recurso vital para la vida y el desarrollo de cualquier país, debe ser administrada en beneficio de toda la población, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su contabilización, conservación y control de uso adecuado, así como reglamentar la asignación de derechos de uso del agua. La gestión del agua tiene que ver con la forma como se administra este recurso natural. La necesidad del

hombre de sobrevivir, le ha obligado a acercarse más a la naturaleza para conocerla y utilizarla mejor. En los últimos tiempos han proliferado nuevos conceptos en la planificación y uso de los territorios haciéndose común términos como planificación ambiental, territorial, planificación física, ordenamiento ambiental, territorial y geocológico, unidades de paisajes y ambientales, gestión, ordenamiento y manejo de cuencas.

Funciones de las cuencas

Las cuencas poseen componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos los cuales permiten identificar diversas funciones.

Función ambiental: Esta función en una cuenca hidrográfica se puede identificar por las siguientes acciones:

- Constituyen sumideros de dióxido de carbono (CO₂), alberga bancos de germoplasma, regula la recarga hídrica, conserva la biodiversidad y mantiene la diversidad de los suelos.

Función ecológica: Se puede identificar por las siguientes acciones:

- Provee hábitat para la fauna, provee hábitat para la flora, tiene influencia sobre la calidad física y química del agua.

Función hidrológica: Se identifica por las siguientes acciones:

- Drena el agua de las precipitaciones, recarga las fuentes de agua subterránea y recarga las fuentes de agua superficial.

Función socioeconómica

Esta función económica se puede identificar por su rol como suministradora de recursos naturales renovables y no renovables y como fuente de espacio para el desarrollo social y cultural que contribuye a la permanencia de los asentamientos humanos que en ellas existen (Araque et. al, 2019).

Basamentos legales

La promulgación en 2017 de la Ley 124, de las aguas, propició la incorporación de los derechos de incidencia colectiva en el ordenamiento jurídico reajustando la distribución de competencias entre actores con cuestiones relacionadas a la protección, el uso y conservación del recurso en aspectos de la gestión en general. Además, la Constitución de la República de Cuba promulgada en 2019, incluye entre sus postulados el derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano, principios básicos para el logro de los Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS) de la Naciones Unidas y el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030.

Cuencas y áreas protegidas

Las áreas delimitadas como cuencas para la protección de los recursos hidrológicos tienen una fuerte interrelación con los ecosistemas y los bosques motivado por el rol que desempeñan los bosques en la protección de las mismas. Es de mencionar que los esfuerzos principales en el municipio teniendo en cuenta el sector forestal se sitúan por encima del 70 % de los recursos materiales y financieros asignados lo cual denota la importancia que el estado cubano les confiere a estas en el cumplimiento de las políticas ambientales del país.

Educación ambiental y su impacto

Es una herramienta que motiva cambios de perspectivas y genera modelos avanzados de pensamiento para mejorar la calidad de vida y asegurar las especies. Se considera un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes y formación de valores se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre éstos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible. En este mismo sentido la divulgación ambiental desempeña un importante papel como instrumento para proteger y usar sosteniblemente los recursos del medio ambiente (Estrategia Ambiental Nacional, 2022).

Por medio de la legislación vigente en el país se define claramente que es responsabilidad del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) la gestión del agua en todas sus formas, existiendo un modo peculiar de gestionar las cuencas cuando estas son compartidas entre provincias y municipios debido a su ubicación geográfica. En el caso de la cuenca Mayarí se gestiona entre dos provincias y cuatro municipios. El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH), adscripto al INRH, surge como una necesidad respecto al manejo del recurso agua en relación con otros recursos naturales de gran importancia.

El trabajo tiene por finalidad mostrar los resultados obtenidos en la gestión integral de la cuenca Mayarí, de interés nacional, por la importancia estratégica que esta reviste como fuente primaria del trasvase este/ oeste. Se analizan las particularidades de la misma y las etapas por las que han transitado las inversiones,

los impactos de estas y se abordan los desafíos a los que debe enfrentarse este espacio geográfico en un corto y mediano plazo ante las necesidades de mitigación y adaptación ante fenómenos naturales y tecnológicos.

CONTEXTO

La investigación se realizó en la cuenca Mayarí que tiene características hidrológicas que se condicionan por la geología, el relieve y el clima cuyo potencial hidráulico subterráneo es de 10.7 hm³/año, y el superficial de un gasto medio hiperanual de 13 m³/s y un volumen de 407.2 hm³, siendo el potencial hidráulico de 417.9 hm³, lo que constituye un valioso recurso. En la cuenca se encuentra la Presa de Mayarí y Mícará. El agua es utilizada por la población y para el uso en la agricultura y ganadería. La erosión fluvial es notable en las pendientes de la altiplanicie, aportando sedimentos una gran cantidad de ríos y arroyos. La erosión antrópica tiene los mayores riesgos en las áreas potenciales de la minería a cielo abierto y la actividad agropecuaria y forestal, así como en la red vial. Desemboca en la bahía de Nipe formando un extenso delta con una superficie de 3 336 ha, de las cuales 484 son marinas. Comprende un área de 1 261 km² localizada entre las regiones alturas de Mayarí y montañas de Nipe-Cristal con orientación del cauce de sur a norte abarcando territorios de tres municipios de la provincia Santiago de Cuba, donde tiene su nacimiento el río principal, siendo estos el II Frente, San Luís y Songo-La Maya, que en conjunto abarcan el 60.7% del área de la cuenca. El 39,3 % restante del área total se encuentra en el municipio de Mayarí. Su nacimiento se ubica en las alturas de la Sierra de Mícará y Alto de San Fernando en el Municipio II Frente.

Se le dio seguimiento a la implementación de la Estrategia Ambiental Municipal como instrumento rector de la gestión ambiental en el municipio. Se utilizó el informe de los monitoreos realizados por el Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte (CIMAB) como parte de un proyecto no asociado a programa. Se chequeó el inventario de fuentes de contaminación de la cuenca, efectuándose trabajo de campo y visitas técnicas a las principales industrias del territorio. Se tuvieron en cuenta los resultados científicos de años anteriores, realizándose una revisión de la base de datos disponible y de información reportada por las autoridades ambientales.

Los datos e informaciones fueron facilitados por la Delegación de Recursos Hidráulicos de la provincia Holguín, la UEB Empresa de Fuentes Renovables de

Energía, de la Empresa de Servicios René Ramos Latour (Nicarotec) con el fin de ser analizados y realizar una valoración de las variables que inciden en la cuenca. También por Ministerio de la Agricultura, el Departamento de Suelos, el Servicio Estatal Forestal (SEF), así como la información contenida en los planes de gobierno para erradicar fuentes contaminantes en el período 2016/ 2021 como parte de las políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA) para el período.

Resultados

En la tabla 1 se muestra la serie cronológica del índice simplificado de gestión de cuencas (IsGC) en la cual se puede observar la evolución favorable de este indicador de medición para la calidad de las aguas teniendo solo dos años, el 2011 y el 2022 con resultados por debajo de la alta gestión (9 años) aunque resultando a criterio de los especialistas una gestión adecuada lo cual es coincidente con lo expresado por Cohen (2012) cuando refiere que las capacidades de la gestión en una cuenca hidrográfica son variadas superando los límites administrativos de los territorios, la organización de la participación de los interesados en la escala de cuenca, estando interrelacionados con los usos y la aproximación de la gestión de cuenca y el agua a la gobernanza sostenida por políticas públicas las cuales tienen su reflejo en la modificación del marco legal y su evolución desde el rango de Decreto Ley a Ley del Agua y una clara respuesta a temas de naturaleza hidroecológica, como las relaciones aguas arriba-aguas abajo, la regulación de avenidas o la definición de caudales ambientales.

Año	IsGC (%)	Superficie de Suelo Beneficiada	Área cubierta de bosques	Relación Carga dispuesta/generada	Agua Potable	Saneamiento Ambiental	Relación Uso/Disponibilidad de las Aguas
2011	71	4,0	75,7	47,7	94,1	99,0	91,0
2012	58	4,5	62,8	39,5	94,1	67,0	91,5
2013	71	4,5	63,2	30,3	95,5	71,1	9,7
2014	71	4,5	73,4	69,3	94,4	92,5	14,6
2015	71	4,6	74,6	74,0	94,4	92,5	14,7
2016	75	4,7	76,9	67,1	95,3	92,5	21,0
2017	77	4,6	88,1	67,1	95,3	92,4	46,0
2018	79	4,4	87,2	67,7	96,1	88,6	29,4
2019	79	4,6	89,3	68,9	96,0	88,5	25,9
2020	83	6,0	90,1	58,3	96,0	88,5	26,0
2021	62	4,4	92,7	52,9	62,2	51,6	24,8

2022	84	3,2	92,6	6,4	84,7	71,7	25,6
------	----	-----	------	-----	------	------	------

Tabla 1. Comportamiento de los Indicadores Año 2011 al 2022

Se ejecutaron inversiones ambientales a partir de 2012 que luego se llevaron al programa de erradicación de fuentes contaminantes para disminuir el impacto ambiental negativo de estas y mitigar los efectos encaminadas en su gran mayoría a los residuales líquidos provenientes de actividades agropecuarias como la ganadería y el despulpe de café y las que tienen que ver con la recuperación de áreas afectadas por la minería teniendo esta última mucho que ver con el exitoso cierre de las minas para la extracción de la materia prima para la producción de níquel en Pinares de Mayarí.

Debido a esto fue posible realizar un esquema de gestión sostenible para el manejo integrado de la cuenca hidrográfica acorde a lo propuesto por Díaz, T. (2020) sobre el enfoque de gestión sostenible, el análisis socioeconómico, los requerimientos de una política y planificación de gestión integral sostenible, así también este modelo conlleva a la preservación del agua y al desarrollo socioeconómico de la población, teniendo en cuenta los procesos hidrológicos que ocurren en una cuenca desde la caída de la lluvia, su transformación en escorrentía y su pasaje por puntos de monitoreo y medición de indicadores que se evalúan en dependencia de las necesidades socioeconómicas.

El vínculo entre áreas protegidas y la gestión en la cuenca es primordial concatenando acciones en dos vías que convergen en la conservación, beneficiándose la zona con labores de monitoreo, manejo, conservación, exploración, y seguimiento a especies de especial significación para la flora y la fauna de la región lo cual forma parte del trabajo de brigadas de la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y Fauna y la Agroforestal Mayarí.

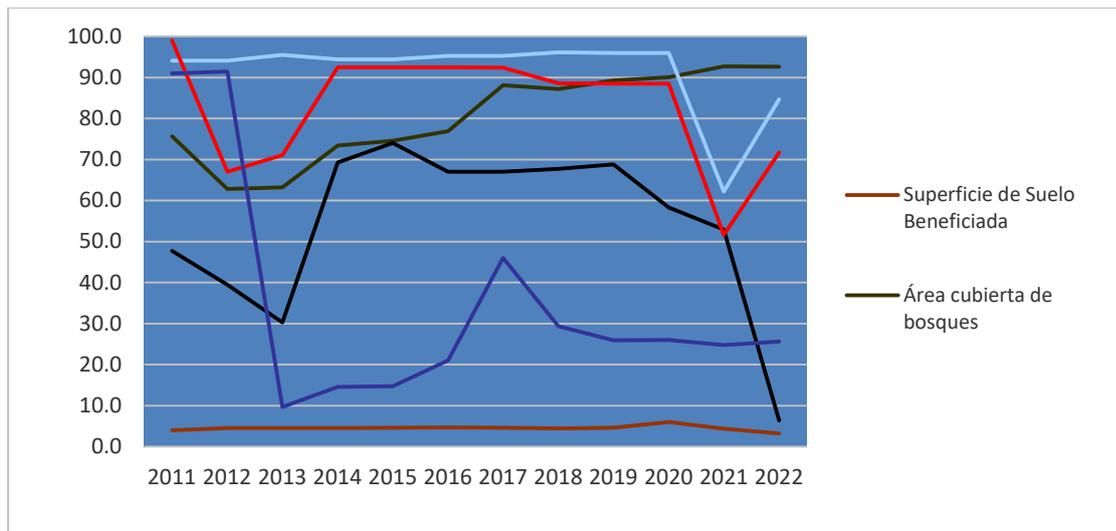


Gráfico. 1 Comportamiento de los Indicadores en el período

La implementación de proyectos de ciencia e innovación con un claro propósito ambiental tributan a la gestión sostenible de la cuenca estando los mismos adscritos a programas territoriales de ciencia, tecnología e innovación que son conducidos por la Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña (EIIM) de Pinares de Mayarí y la Agencia de Medioambiente (AMA) como el proyecto de Desarrollo Sostenible de las Montañas de la provincia Holguín conteniendo a su vez los proyectos Comunidad, programas de desarrollo estratégico y desarrollo local sostenible en las montañas de Holguín y Gestión de los bosques de la Sierra Nipe-Cristal en el municipio Mayarí para enfrentar los efectos del cambio climático, siendo también centro de proyectos de colaboración internacional centrados en las zonas montañosas de la región con la obtención de relevantes resultados tales como el modelo de ordenamiento ambiental de las montañas y la implementación del corredor biológico del macizo Nipe-Cristal a partir de la implementación del proyecto Conservación de ecosistemas montañosos amenazados "Conectando Paisajes" concluido en 2022.

Esta gestión de la ciencia ha dado lugar a publicaciones científicas, de tesis de especialidades en el Centro Universitario Municipal, en la Escuela Pedagógica, de artículos en revistas que derivan de las propias demandas de los proyectos y de libros con aportes concretos en el manejo de los ecosistemas de montaña citando "Rehabilitación Ambiental Minera" como resultado de un proyecto de colaboración sobre la temática de la minería, contribuyendo a la recuperación de las áreas afectadas por la minería.

La alta gestión de la cuenca nos permite definir que se encuentra relacionada con la atención a indicadores como el área cubierta de bosques, la superficie de suelo beneficiada y la relación entre la carga generada y la carga dispuesta, además del agua potable y el saneamiento ambiental en la misma y que este grupo de indicadores nos permiten determinar mediante técnicas de laboratorio relativamente asequibles la calidad de las aguas que se generan en las mismas. En la zona se rehabilitaron sistemas de tratamientos de residuales pertenecientes a unidades ganaderas disminuyendo el impacto negativo de los residuales generador por las mismas potenciando su uso como materia orgánica en los viveros forestales y los cultivos varios y las áreas de forraje de los propios enclaves de crianza como vía alternativa también al uso de fertilizantes nitrogenados escasos y con un alto encarecimiento en el mercado internacional. Así mismo se realizó una reparación en el sistema de tratamiento perteneciente al poblado de pueblo Nuevo de Pinares que incluyó una ampliación a la laguna de oxidación, sustitución de redes de conducción de aguas negras y mejoramiento de registros y sus tapas contribuyendo a la disminución de las cargas dispuestas al medio.

La gestión implica el incremento de capacidades de gobernabilidad en territorios delimitados naturalmente, con vista a implementar programas en busca de vías de financiamiento para la protección y aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca para apoyar la capacitación y la transferencia de tecnología en países en vías de desarrollo y suministrar servicios seguros de agua y saneamiento. Lo expuesto se concreta en inversiones ambientales para sustituir tecnologías tradicionales para el despulpe de café que eran altas consumidoras de agua propiciando disminución en su uso y reciclaje constante de este recurso natural.

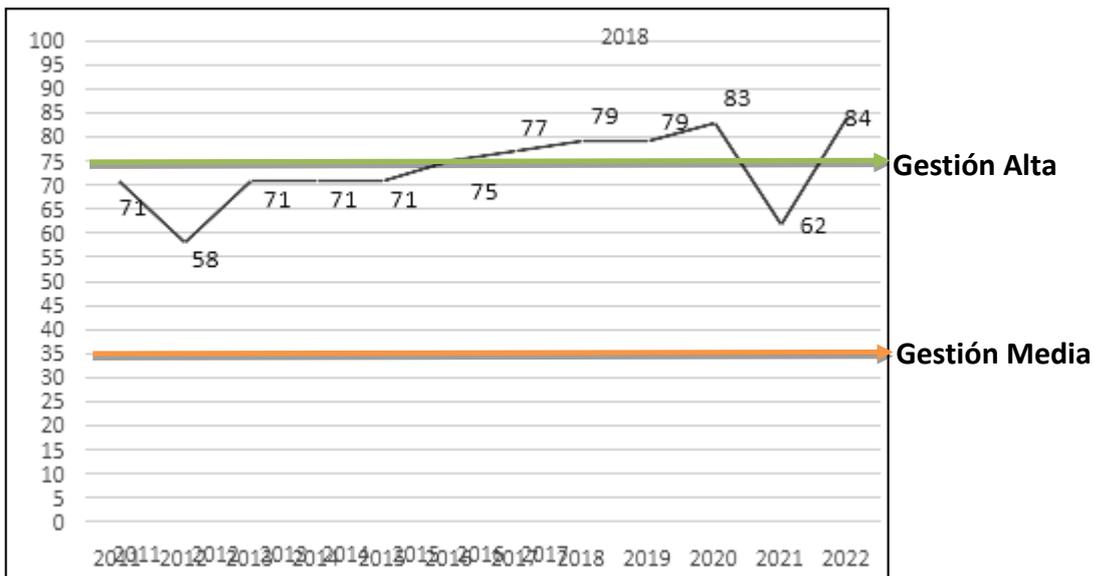


Grafico 2. IsGC en el período 2011/ 2022

Se construyeron viveros tecnificados para posturas de árboles maderables y frutales como es el caso del vivero de Pinares de Mayarí con capacidad para producir un millón de posturas al año en la meseta de Pinares y otros dos en Arroyo Seco y Levisa proveyendo tecnologías que humanizan el trabajo, hacen uso más eficiente del suelo, disminuyen el tiempo en las labores de carga y traslado permitiendo beneficiar más áreas para la reforestación.

Se instalaron nuevas tecnologías para el despulpe de café en La Güira, Arroyo Seco y Pinares de Mayarí como parte de un programa de asistencia financiera en el marco del desarrollo agropecuario previsto en el Programa Integral de Desarrollo (PIDM) del municipio Mayarí desde 2012. Apuntar que los desechos orgánicos del despulpe del café se transforman y utilizan como abonos en las propias plantaciones cafetaleras. Estas también se han dotado de sistemas de riego empleando tecnologías de avanzada con uso eficiente del agua aumentando sus rendimientos.

Las áreas afectadas por la minería se han podido recuperar en coincidencia con la paralización y cierre de las minas de níquel+cobalto en Pinares y mina Martí donde se rehabilitaron aplicando técnicas de reforestación y especies varias de gramíneas y árboles maderables en 1059.53 Ha disminuyendo los escurrimientos de material y permitiendo devolver al patrimonio forestal 2286.72 Ha hasta el cierre 2018 a partir del inventario inicial de todas estas áreas desde 2003 que eran de 4370.31 Ha de pasivos ambientales acumulados por largos períodos de explotación de las áreas siendo un logro muy significativo por el alto nivel de las pendientes de la

cuenca y el comportamiento de las lluvias anuales que oscilan en los 1200 a 1400 mm anuales siendo una de las que más llueve a nivel de país reafirmando el potencial de la cuenca en cuanto a la generación de agua (CMP, 2012).

La fuerza hídrica para la generación eléctrica con fuentes renovables tiene lugar con la instalación de equipamiento para centrales hidroeléctricas desde 2016 generando hasta 2022 unos 9759.120 MWh ahorrando por este concepto 780.730 TN de combustible diesel y dejando de emitir a la atmosfera 7319.34 TN de dióxido de carbono (EMFRE, 2022) incidente en el equilibrio entre el crecimiento económico, poblacional, la conservación del medio ambiente y la disponibilidad, abastecimiento y el uso adecuado del agua como fuente para la generación de energía, son componentes claves para un desarrollo sostenible.

La conformación de los muros de contención para lodos del escurrimiento de la Industria de Materiales de la Construcción y una conductora de abasto por gravedad hasta el propio enclave constituyen pautas que propician la reutilización del agua, así como la instalación de una nueva tecnología para disminuir los impactos al medioambiente con un hidrociclón que permite mitigar el escape de polvo recuperando agua y devolviéndola al proceso atendiendo a la economía circular que estimula un aumento del reciclaje y la recuperación para varios ciclos de vida (Canteras y Reciclaje, SA).

Los cambios constatados conllevan a expresar que con una alta gestión en las cuencas hidrográficas y el uso y aplicación de herramientas técnicas para identificar afectaciones a futuro promoviendo apoyo institucional y de la población, es primordial para la aplicación de técnicas de manejo y buenas prácticas para con el suelo, los bosques y la vegetación del enclave aportando sostenibilidad en la explotación de los recursos de la cuenca como se ha estado realizando desde la aparición del Consejo Específico de Cuenca Mayarí acompañado de las normativas contenidas en la Ley 81/ 1997 del medioambiente, Ley 85 / 1998 Forestal y sus respectivos reglamentos, así como del Decreto Ley 50/ 2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos y fertilizantes.

CONCLUSIONES

La gestión de la cuenca Hidrográfica Mayarí ha permitido mejorar la planificación territorial y el desarrollo definiendo sus límites, el relieve, entradas y salidas, y su producción de materias primas y energía mediante el funcionamiento de su estructura y un mejor manejo de recursos naturales.

Los métodos utilizados con enfoque cuantitativo permiten llevar a la práctica contenidos en el marco legal y en políticas de país para la atención al recurso agua y analiza con amplia dimensión el manejo integrado de una cuenca obteniendo información de los componentes físico-químicos y socioeconómicos con otras relaciones funcionales dentro del propio espacio.

Por los conceptos y métodos desprendidos del ordenamiento ambiental y del manejo integrado de cuencas podemos afirmar que los dos se ratifican como vías de planificación territorial y que son complementarios en el proceso de gestión, tomando las experiencias positivas en busca de mejorar los resultados.

Las ventajas del trabajo integrador, el seguimiento por parte de especialistas y sus alcances por etapas, es producto de la necesidad surgida a partir de la implementación de los Consejos de Cuencas y en particular del de la Cuenca Mayarí como garante del cumplimiento de las medidas y la continuidad del manejo.

El acceso al recurso natural agua en cantidad y calidad de manera estable es derecho fundamental de las personas como individuos y sociedad para la realización de actividades económico/ productivas con miras al desarrollo sostenible. La escases generada por las más variadas causas lleva a desencadenar períodos de crisis debiéndose dar continuación a las inversiones ambientales y al trabajo en las comunidades como elemento central basado en los resultados de investigaciones para empoderar acciones que garanticen sostenibilidad en beneficios ambientales, sociales y económicos sobre el uso del líquido.

Referencias

Cantera y Reciclaje (SA). Blog Consultado Octubre 2023. Disponible en: <https://www.diemmefiltration.com/es/aplicaciones/cantera-y-reciclaje/>

Carter, J.G.(2007) "Spatial planning, water and the Water Framework Directive: insights from theory and practice". The Geographical Journal, 2007, Vol. 173, N°4, p. 330-342.

Centro Meteorológico Provincial (CMP) Holguín. "Atlas Climático de la provincia Holguín. Tendencias y variaciones del clima durante el período 1970-2012. Especificidades para los sectores turísticos y agrícola". Vigente según la Organización Meteorológica Mundial.

Cohen, A. (2012): "Watershed as boundary objects: Scale at the intersection of competing ideologies", en Environment and Planning A, 44: 2207-2224.

Díaz, T. (2020). "La huella hídrica indicador para aplicar la circularidad del agua: modelo de gestión sostenible para Panamá". *Cátedra*, (17), 66-78.

Empresa de Fuentes Renovables de Energía EMFRE. UEB Holguín. Informe ejecutivo. 2022.

Estrategia Ambiental Nacional 2022/ 2025. Ministerio de Ciencia, Tecnología Y medioambiente. Cuba.

Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018). "La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempo". *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 39(1), 58-72.

Miguel Araque Arellano, Michelle Vásconez, Andrea Mancheno, César Álvarez, Claudia Prehn, Carina Cevallos y Liliana Ortiz (2019). "Cuencas Hidrográficas" Universidad Politécnica Salesiana.

Contribución de los autores

Reinier Damián Ramírez González: diseño de la investigación, el análisis de los datos, la interpretación de los resultados y la confección, revisión y redacción del informe final.

Félix Antonio Cabrera Martínez: Participó en el aporte de datos, en la confección, revisión y redacción del informe final.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con el artículo presentado

Como citar este artículo

Ramírez González, R. D., & Cabrera Martínez, F. A. (2023). Cuenca Mayarí: un caso de estudio especial en el contexto de las transformaciones ambientales (Mayarí Basin: a special case study in the context of environmental transformations). *Ciencias Holguín*, 29(4), 60-73. <http://www.ciencias.holguin.cu/revista/article/view/298>

Recibido: 5 de enero de 2023

Aceptado: 19 de julio de 2023