

Diagnóstico ambiental del canal del Dique: determinación de la calidad del agua y generación de residuos sólidos.

Environmental diagnosis on the channel of the Dique: determination of
the quality of water and generation of solid waste

Liseth Brieva-Rojas¹

Laura Ramirez-Wilches²

RESUMEN

La vereda de Leticia, ubicada en el corregimiento de Pasacaballos en la ciudad de Cartagena (Bolívar), sobre el canal del Dique, ha soportado largas sequías e inundaciones frecuentes a través de los últimos años debido a los cambios climáticos; su principal activo ambiental, la agricultura y la pesca se han visto seriamente amenazados por estos. Esta investigación tiene el objetivo de establecer las principales limitaciones en la adopción de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en la vereda de Leticia, desarrollándolo en varias fases: En primera instancia se identificaron las diferentes especies de flora y fauna presentes en el ecosistema; esto, con el fin de establecer los indicadores de biodiversidad. La segunda fase del proyecto se basó en recolectar información con los habitantes acerca de las actividades de producción agrícola y los sucesos ocurridos durante un periodo de tiempo de 10 años que afectaron a la localidad económica y físicamente. Por último, se caracterizó el agua del Canal del Dique, para ello, se utilizó una sonda multiparámetros con la que se midió in situ varios parámetros fisicoquímicos tales como: pH, temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, amonio, cloruros y nitratos. Con la información recopilada, se realizó un estudio de la calidad ambiental del agua de la región, y análisis de variables incidentes en la capacidad agrícola de los suelos, para así proponer una alternativa adecuada al sistema de riegos o de cultivo para los habitantes de la zona, y que sus estilos de vida e ingresos económicos mejoren.

Palabras Clave: diagnostico ambiental, flora y fauna, biodiversidad, capacidad agrícola, calidad ambiental del agua.

ABSTRACT

The Leticia village, located in the Pasacaballos district of Cartagena (Bolívar) on the Dique Canal, has endured long droughts and frequent floods in recent years due to climatic changes, its main environmental asset, agriculture and fisheries have been seriously threatened by them. The objective of this investigation is establish the main limitations to the adoption of adaptation and mitigation measures to climate change in the village of Leticia, developing it in several phases: In the first instance the different species of flora and fauna present in the ecosystem were identified; this, in order to establish biodiversity indicators. The second phase of the project was based on collecting information with the inhabitants about agricultural production

-
- 1 Desarrollo de estrategias integradas de Adaptación-mitigación para la agricultura familiar en el uso eficiente del agua en Leticia (Bolívar) Estudiante Ingeniería Química, Universidad de San Buenaventura Seccional Cartagena, lisethbrieva05@gmail.com, Cartagena.
 - 2 Ingeniera Química, Universidad de San Buenaventura Seccional Cartagena, Grupo de Investigación de las Ciencias de las Ingenierías (GICI), Universidad de San Buenaventura, Cartagena, Calle Real de Ternera, Diagonal 32 # 30 – 966, Colombia.

activities and events that occurred during a period of 10 years that affected the town economically and physically. Finally, the water of the Canal del Dique was characterized, for this, a multiparameter probe was used with which several physicochemical parameters were measured in situ such as: pH, temperature, dissolved oxygen, turbidity, ammonium, chlorides and nitrates. With the information collected, a study of the environmental quality of water in the region was carried out, and analysis of variables affecting the agricultural capacity of soils, in order to propose an adequate alternative to the irrigation or cultivation system for the inhabitants of the region. area, and that their lifestyles and economic income improve.

Key words: *environmental diagnosis, flora and fauna, biodiversity, agricultural capacity, environmental quality of water.*

1. INTRODUCCIÓN.

Colombia es uno de los países con mayor riqueza hídrica en las Américas, sin embargo, esta gran riqueza de agua está localizada en la zona selvática de la costa Pacífica y en la Amazonia, donde escasamente vive un tercio de la población colombiana. Los otros dos tercios de la población viven sobre las tres cordilleras andinas y la costa Atlántica. Es en esta región donde se llevan a cabo la mayor parte de las actividades agropecuarias, industriales, mineras y de deforestación. Además, las aguas residuales industriales y domésticas de 48'000.000 de habitantes son vertidas a los ríos sin ningún tratamiento (Gabriel Roldán Pérez, 2017); El agua es de gran importancia en la vida de cualquier ser vivo del planeta, por ello, su calidad es un tema de vital importancia.

La vereda de Leticia se encuentra ubicada en el corregimiento de Pasacaballos en la ciudad de Cartagena (Bolívar), sobre el canal del Dique (km 100); esta comunidad no cuenta con un espacio o entorno favorable, debido a que presenta largos periodos de sequias e inundaciones y deficiencias sanitarias como la insalubridad del agua; en esta vereda las familias obtienen su sustento de actividades como la pesca y la agricultura.

En lo que respecta a la acuicultura, cualquier característica que afecte de algún modo la supervivencia, reproducción, crecimiento o manejo de peces u otras criaturas acuáticas es una variable de la calidad del agua, las cuales deben ser controladas o mitigadas por el acuicultor mediante técnicas de manejo, ya que el agua no es solo utilizada en la pesca, sino también como suministro de riego en la agricultura familiar.

La calidad del agua es de vital importancia para obtener un mejor funcionamiento y aprovechamiento de la agricultura y reproducción de los peces, cada parámetro de calidad del agua puede afectar directamente los principales activos económicos, como la sanidad de los cultivos y los peces, ya que la exposición a niveles no apropiados de condiciones químicas y biológicas resulta en una mortalidad de la especie y puede afectar la capacidad de los organismos de resistir los agentes patógenos que siempre están presentes en el agua (Pinilla, Duarte Coy, & Vega Mora, 2010).

Con el fin de evaluar la calidad del agua suelen emplearse pruebas fisicoquímicas, estas son útiles para entender las variaciones en la calidad del agua y relaciones causa - efecto asociadas a

las constantes descargas de contaminantes en el canal del Dique y a los efectos de cambios en el clima (Díaz, 2006).

De acuerdo con estas problemáticas, en la comunidad se considera necesario determinar cuáles son las principales delimitaciones a la adopción de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, mediante caracterización de las especies de flora y fauna en la vereda y pruebas fisicoquímicas al Canal del Dique (Acosta, Baldiris, y Pacheco, 2015).

2. METODOLOGÍA.

El proyecto de investigación es de tipo evaluativo y descriptivo por lo que da respuesta a una problemática basada en el medio ambiente, como lo son los diversos parámetros o aspectos que contienen el agua del canal del Dique utilizada para el crecimiento de cultivo, peces y mariscos; esto con el objetivo de determinar la calidad del agua necesaria para brindar un sano desarrollo de las especies, dando soluciones o respuestas que puedan ser aplicadas específicamente.

La investigación evaluativa se presenta básicamente como un modelo de aplicación de los métodos de investigación para evaluar la eficiencia de los programas de acción, haciendo necesarios los conocimientos básicos sobre lo que va a evaluarse, características, elementos y técnicas de evaluación. Este tipo de investigación permite valorar los resultados de un programa en razón de los objetivos propuestos para el mismo, analizar la estructura, el funcionamiento y los resultados con el fin de proporcionar información (Sampieri, 2007).

Población y muestra.

La población del proyecto de investigación la constituyen los archivos y estudios realizados en la vereda de Leticia y en el agua del canal del Dique. Para la caracterización del agua del Canal se tomaron 3 muestras en diferentes puntos, esto con el fin de obtener una información más completa.

La investigación se centró en la calidad del agua del canal del Dique, lo anterior se justifica porque esta misma agua es la que se utiliza tanto para consumo humano como para el riego de los cultivos en los patios productivos de la población.

Estrategias metodológicas.

Mediante encuestas se realizó una caracterización de la población habitante en el corregimiento de Leticia, adicional a ello se elaboró un inventario de las especies de fauna y flora presentes en el corregimiento, y se obtuvo registros fotográficos para identificar los principales tipos de cultivos que se cosechan en la comunidad.

Por su parte, la caracterización del agua del Canal del Dique se llevó a cabo con una sonda multiparámetros, con la cual se determinaron los parámetros mínimos para la caracterización de dicha agua.

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

De acuerdo con la metodología descrita, se obtuvieron los siguientes resultados:

Flora y fauna vereda Leticia.

Al realizar las visitas a la comunidad del Recreo y Leticia se hicieron recorridos en lancha por el Canal, observando y tomando registro fotográfico de las especies encontradas de fauna y flora en la zona estudiada. Estos se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1.

Especies presentes en abundancia de fauna y la flora en la vereda de Leticia – Bolívar.

FLORA	
Nombre común	Nombre científico
Guanábana	Annona muricata
Plátano	Musa x paradisiaca
Tamarindo	Tamarindus indica
Guayaba agria	Psidium guajava
Ají dulce	Capsicum annum
El almendro	Prunus dulcis
Estropajo	Luffa aegyptiaca
Noni	Morinda citrifolia
Chirimoya	Annona cherimola
El carambolo	Averrhoa carambola
Jobo	Spondias mombin
Yuca	Manihot esculenta
Papayo	Carica papaya
Mangle rojo	Rhizophora mangle
Plantas nativas	---
FAUNA	
Cerdo	Sus scrofa ssp. domestica
Perro	Canis lupus familiaris
Garza	Egretta ibis
Pavo	Pavo cristatus

Continuación Tabla 1.

FAUNA	
Gallina criolla	Gallus gallus domesticus
Bagre	Siluriformes
Camarón blanco	Litopenaeus vannamei.
Robalo	Disentrarchus labrax
Cangrejo	Callinectes Sapidus

Fuente: Elaboración propia.

Se observa una gran biodiversidad en la zona en especies mayores, encontrando en la flora alta presencia de mangles, que por pertenecer a ambientes estuarinos representan una alta importancia para los ecosistemas, son nichos de especies promotoras de mejoramiento de las propiedades de salubridad del agua, esto, debido a que actúan como filtro para los sedimentos y nutrientes presentes en el cuerpo de agua (Botero Cruz, 2010).

Calidad del agua en la vereda Leticia.

Como se describe en las estrategias metodológicas, la caracterización del agua del Canal del Dique se llevó a cabo con una sonda multiparametros; los resultados obtenidos en los diferentes puntos se promedian y se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.

Parámetros de calidad de agua en Leticia – Bolívar.

PARAMETRO	UNIDADES	VA
pH	...	7,49
ORP (potencial de óxido reducción)	...	285,93
DO (Oxígeno disuelto)	%	90,2%
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	186,33
Resistividad	$\text{M}\cdot\Omega\cdot\text{cm}$	0,00536
TDS	ppm	93
Salinidad	PSU	0,09
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	31,036
Presión	Psi	14,563
Turbidez	NTU	68,5

Fuente: Elaboración propia.

Algunos datos mencionados en la anterior tabla no son necesariamente indicadores de la calidad de agua, sino que se toman como medida indirecta de otros parámetros, a excepción de la turbidez, el DO (oxígeno disuelto) y la salinidad, los parámetros medidos se encuentran dentro de la aceptabilidad establecida en el Decreto 475 de 1998, el cual regula normas técnicas de calidad del agua potable. Esta referencia es de vital importancia, ya que representa un punto a favor de la utilización del agua del canal del Dique para consumo humano, puesto que los habitantes de la comunidad de Leticia la utilizan para su consumo, como se evidencia en la figura 1, donde se refleja que el 65% del agua captada del canal es utilizada para este fin.

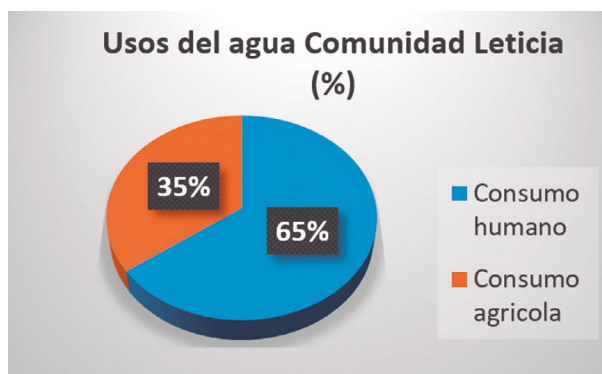


Figura 1. Destino del agua captada del Canal de Dique por la comunidad.

Fuente: Elaboración propia.

Para la adecuación del agua, los habitantes de Leticia utilizan métodos artesanales de cloración y de coagulación con papeletas preparadas con los insumos químicos, pero no saben realmente cual es la dosificación que debe utilizar teniendo en cuenta las características del agua. Sin embargo, al encontrarse los parámetros dentro de lo estipulado por la legislación colombiana en el decreto 475 de 1998, se podría esperar que las afectaciones a la salud no incrementasen por este consumo. Empero, el contar con una planta de tratamiento de agua potable se podría erradicar este riesgo (Espitia, 2015).

Diagnóstico ambiental.

Después de realizar las encuestas en la comunidad de Leticia, se pudo identificar que en promedio en las viviendas viven 5 personas, y que los cultivos que más se encuentran en esta comunidad son los de arroz, yuca, ñame y maíz. En menor escala se encuentran cultivos frutales como el melón, la patilla y leguminosas como el frijol.

En la comunidad de Leticia, se identificó que el sustento económico de las familias viene de la cría de gallinas, cerdos para la venta, y la pesca

en el Canal del Dique. De estos animales se consume en promedio el 75% y se comercializa el 25%.

De igual forma se realizó un análisis de la percepción del manejo de recursos naturales y recuperación de los paisajes después de choques ambientales extremos, valorados en una escala del 1 al 5, siendo 5 la máxima calificación positiva. En la figura 2 se puede observar como el 50% de la comunidad percibe que en la Vereda de Leticia se tiene un nivel medio – bajo en cuanto al manejo que se le dan a los recursos naturales.

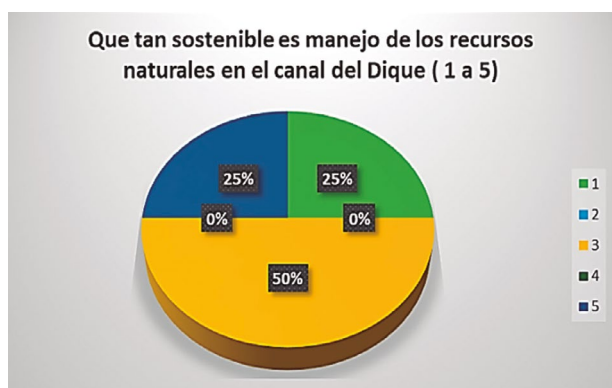


Figura 2. Percepción de la comunidad de Leticia acerca del manejo de los recursos naturales en el Canal del Dique
Fuente: Elaboración propia.

La comunidad de la Vereda de Leticia presenta una percepción positiva ante el comportamiento de los ecosistemas cuando se presentan situaciones extremas, puesto que la mayoría de estos manifestó que el paisaje posee la capacidad de regenerarse fácilmente, como se puede observar en la figura 3; aunque después de analizar los aspectos ambientales de la región no se pueda decir lo mismo.

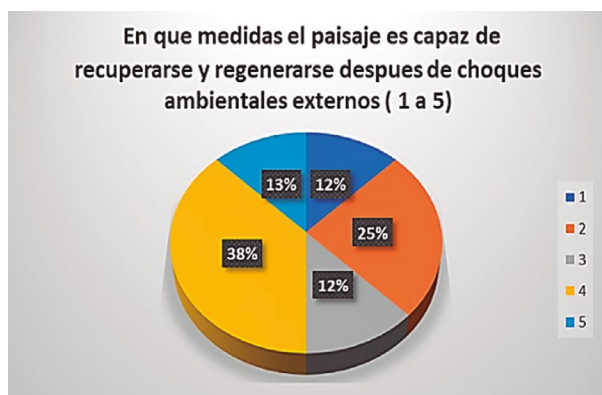


Figura 3. Percepción del nivel de recuperación o regeneración del paisaje en condiciones extremas.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la generación de residuos en la comunidad de Leticia está en mayor proporción por residuos orgánicos, como era de esperarse (ver figura 4.), (Los cuales pueden ser reutilizados como materia orgánica en la producción de biogás o compost, dependiendo del enfoque que se quiera dar en la comunidad como aspecto a mejorar), sin embargo, también hay una alta presencia de material plástico al que habría que considerar una estrategia de manejo, reutilización o reciclaje.

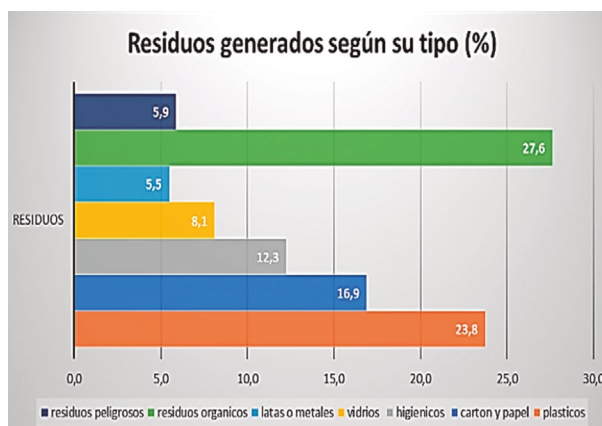


Figura 4. Porcentaje de residuos generados en la comunidad de Leticia – Bolívar.

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES.

Al realizar las primeras etapas de esta investigación, presentadas de forma preliminar en este artículo, se pudo identificar de una forma descriptiva la situación ambiental de la comunidad de Leticia, presentando la clasificación de la fauna y flora encontrada en el área de influencia de la comunidad en el Canal del Dique, así como la caracterización de la calidad del agua de este. Encontrando aspectos favorables en cuanto a la biodiversidad de la región, y de los parámetros fisicoquímicos del agua del canal del Dique, que pueden orientar a tomar decisiones en cuanto a estrategias a implementar en la comunidad.

En lo que respecta a la generación de residuos, se pudo determinar mediante una cuantificación y clasificación la cantidad y tipos de residuos generados por la comunidad, que el 38% de estos residuos corresponde a material orgánico que puede ser utilizado en algún proyecto sostenible en la comunidad. De igual manera, se encontró que, de estos residuos, un 24% aproximadamente corresponde a plásticos, a los cuales se les debe buscar un medio de disposición final adecuada, y no que terminen en las inmediaciones del canal incrementando la problemática ambiental.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Acosta, J. C., Baldiris, I., & Pacheco, H. (2015). Análisis de la en la calidad del agua en la bahía de barbacoas-Cartagena durante el periodo 2001-2014. Ingeniería e Innovación , 7-17.

Aquafeed. (7 de Junio de 2017). Monitoreo de la calidad de agua del estanque para mejorar la producción de camarones y peces. . Obte-

nido de <http://www.aquafeed.co>

Botero Cruz, A. M. (2010). Evaluación de la factibilidad de implementación de un corredor de conservación para jaguar (*Panthera onca*), en las zonas de influencia de los Santuarios de Flora y Fauna Los Colorados en los Montes de María (Bolívar) y El Corchal. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Cobgreso de Colombia (10 de marzo de 1998) Normas técnicas de la calidad del agua. [Decreto 475 de 1998]. DO: 43.259

Díaz, M. M. (2006). El Canal del Dique y su subregión : una economía basada en la riqueza hídrica. Obtenido de Banco de la Republica: <https://www.banrep.gov.co/es/el-canal-del-Dique-y-su-subregion-economia-basada-riqueza-hidrica>

Espitia, N. (2015). Determinación de metales pesados en sedimentos superficiales en cuerpos de agua del canal del Dique en las poblaciones de Gambote y Soplaviento (Bolívar). Revista Del Instituto De Investigación De La Facultad De Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica Y Geográfica, 17-34.

Gabriel Roldán Pérez, C. P. (2017). La calidad del agua en Colombia. En I. (. Sciences), Calidad del agua en las Americas: riesgos y oportunidades (págs. 201-237). Mexico: Publicaciones de IANAS.

github. (4 de agosto de 2016). ArduinoProjects. Obtenido de <https://github.com/Tostatronic/ArduinoProjects/blob/master/ProgramaDeconfiguracionAT/ProgramaDeconfiguracionAT.ino>

Github. (5 de octubre de 2018). CARRO-BLUE-TOOTH-GESTOS-. Obtenido de <https://github.com/BioelectronicaSeEscribeConB/CARRO-BLUETOOTH-GESTOS->

Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el re-

- ciclaje de residuos y el concepto. Argentina, Buenos Aires: Elsevier Doyma.
- Mechatronics, N. (2016). Robot móvil controlado por bluetooth. Obtenido de <https://naylampmechatronics.com/blog.html>
- Pinilla, G., Duarte Coy, J., & Vega Mora, L. (2010). Índice del estado Limnológico para evaluar las condiciones ecológicas de las ciénagas del Canal del Dique, Colombia. *Acta Biológica Colombia*, 169-188.
- Playbyte. (27 de Febrero de 2017). Sensor de humedad y temperatura DHT-11 y DHT-22. Obtenido de <http://www.playbyte.es/electronica/arduino/sensores-de-presion-atmosferica/>
- Sales, M. M. (2004). ¿Por qué es importante el oxígeno disuelto? Querétano.
- Sampieri, R. H. (2007). *Fundamentos de Metodología de la Investigación*. Madrid: McGraw Hill.