

**Evaluación de remoción de contaminantes en el tratamiento de aguas grises, con la
siembra de buchón de agua en la institución educativa Guillermo León Valencia la vereda
Loma Grande en el Municipio de Rosas Cauca**

Sandra Milena Ordoñez Erazo

especialista en el arte en los procesos del aprendizaje

Programa de Educación Ambiental

Universidad libertadores de Bogotá

Facultad de Ciencias Biológicas

Especialización en educación ambiental

Bogotá., noviembre de 2022

TABLA DE CONTENIDO

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3.	OBJETIVOS	5
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
5.	METODOLOGÍA.....	7
6.	RESULTADOS	10
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
8.	BIBLIOGRAFÍA	19

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación de los cuerpos de agua en el sector Rural, por lo general, se relacionan directamente con vertimientos de aguas residuales de origen doméstico. Este tipo de residuos son nocivos debido a los altos porcentajes de materia orgánica y microorganismos que contienen y que terminan en los ríos, quebradas y costas marinas sin ningún tipo de tratamiento, ocasionando contaminación bacteriológica, orgánica y química del agua de consumo y genera, una afectación a los ecosistemas. [1]

En la vereda Loma Grande en Rosas existe la cuenca de río Quilcace se ve afectada por vertimientos de aguas residuales de origen doméstico, por otro lado no se dispone en las viviendas ni en la Institución Educativa de una buena red de alcantarillado, estos vierten directamente a las fuentes hídricas sin un tratamiento previo, a su vez trae consigo consecuencias ambientales tales como afectaciones a los ecosistemas que viven dentro de la cuenca y enfermedades de tipo infeccioso, además de la presencia de diferentes microorganismos patógenos.

La problemática radica en la Institución Educativa Guillermo León Valencia la cual limita con una microcuenca y hace sus vertimientos de agua gris a esta, debido a la ausencia de sistemas de tratamiento de agua residual esta se está viendo contaminada y a la vez se está afectando a la comunidad educativa causando malos olores y la proliferación de vectores en la Institución afectando a si, la calidad de permanencia de los estudiantes en la Institución a de más de posibles enfermedades

De acuerdo a esta necesidad de encontrar métodos para el tratamiento óptimo de la depuración de los contaminantes de aguas domésticas para beneficio de los estudiantes de la Institución

Guillermo León Valencia, nace la necesidad de implementar sistemas tecnológicos para poder llevar a cabo este procedimiento, hoy en día el uso de las plantas para aplicar la fitorremediación ha permitido contribuir a la descontaminación de las fuentes de agua y a serla accesible a todo tipo de personas ya que tienen un bajo costo a diferencia de los tratamientos con altos diseños tecnológicos “La utilización de plantas acuáticas ha sido desarrollada como un tratamiento secundario o terciario alternativo de aguas residuales, y ha demostrado ser eficiente en la remoción de una amplia gama de sustancias orgánicas así como nutrientes y metales pesados

2. JUSTIFICACIÓN

La investigación y el desarrollo de nuevos tratamientos para reducir las cargas contaminadas de las aguas grises resulta importante para contribuir a si a una mejor calidad de vida a los lugares que son difíciles de que los entes gubernamentales inviertan grandes recursos.

Por tal motivo se hace indispensable y necesaria generar estudios importantes en temas de relevancia social y ambiental para brindar opciones a las comunidades rurales que requieren todo el apoyo y colaboración para mejorar su calidad de vida la elección del buchón de agua para el tratamiento de aguas domésticas, surge por el comportamiento positivo que esta ha manifestado en la plantas de tratamiento de aguas residuales, debido a que en otros lugares se han implementado diversos mecanismos biotecnológicos y debido a condiciones climáticas o costos altos no han sido exitosos, sin embargo el buchón de agua ha mostrado su alta capacidad de fitorremediación para el tratamiento de las aguas de residuales que genera, colocándola como agente depurador óptimo para este sistema.

El estudio está encaminado a demostrar la eficiencia para la remoción de contaminantes en el agua de DQO, DBO5, pH. Y mejorando así las características físico químicas, microbiológicas y paisajísticas del lugar.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficiencia de remoción de contaminantes en el tratamiento de aguas residuales de tipo domestica con buchón de agua en la Vereda Loma Grande en el municipio de Rosas Cauca.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los impactos ambientales causados por vertimientos de aguas grises en la Vereda Loma Grande en el municipio de Rosas Cauca.
- Aplicar una estrategia de remoción de contaminantes de aguas grises en la Vereda Loma Grande en el municipio de Rosas Cauca
- Determinar las ventajas y desventajas del uso del buchón de agua como sistema de depuración en aguas contaminadas

4. ESTADO DEL ARTE

De acuerdo a los estudios y puesta en marcha de entidades que ya han usado diversos esquemas de biorremediación de acuerdo a la implementación, necesidad y alcance, muchos Municipios han optado por el uso del Buchón de agua debido a su comportamiento y a los beneficios climáticos en los cuales ella se desarrolla, dando resultados óptimos en el momento de llevar a cabo su función de depuración de aguas domésticas.

El estudio de comparación del tratamiento de aguas residuales domésticas fue implementado en sistemas naturales, por medio de estos análisis se logró identificar que los humedales artificiales presentan resultados de remoción de materia orgánica (DBO5) de entre 70 y 86% al utilizar el buchón de agua, y de 58% cuando se utiliza lenteja de agua. El sistema de humedales artificiales se comporta hidráulicamente como un modelo de flujo pistón, sin distinción del tipo de planta acuática que se use. Cuando se utilizó la lenteja de agua en el humedal artificial, ésta le aportó al agua elementos característicos de la planta que aumentan el pH (> 11) en el agua efluente; mientras que, con el buchón de agua, los valores de pH del agua están en el rango de 6 a 8.0, favoreciendo la estabilización de la materia orgánica dentro del sistema biológico (Rodríguez Miranda, J.P., Gómez, E., Garavito, L., López, F., 2009).

El incremento de contaminación en fuentes de agua, ha puesto en riesgo la salud humana y la de los ecosistemas, esto nos lleva a buscar mecanismos que contrarresten esta situación; una solución es la reutilización de agua domésticas. Por esto existen formas de tratamiento como las conocidas en las plantas de tratamiento para aguas residuales (PTAR), las cuales garantizan la depuración de aguas sin ningún tipo de contaminante listo para potabilizar; el problema radica en los costos que tienen dichas plantas, por esta razón, a diario se busca otro tipo de sistemas que cumplan la misma función de una PTAR, pero con un menor gasto

energético y económico. Otros sistemas son los tratamientos acuáticos mediante humedales artificiales; y que consisten en canales paralelos con la superficie de agua expuesta a la atmósfera y el fondo construido por un medio granular en grava de diferentes diámetros, relativamente impermeable, con barreras de vegetación que emergen y con niveles de agua poco profundos. En ellos se da una interacción entre plantas, medio de soporte, bacterias y agua, de tal forma que los contaminantes son degradados a través de diversos procesos fisicoquímicos y biológicos (Andersson, J.L., 2007).

Los sistemas de plantas acuáticas los encontramos en estanques poco profundos como plantas acuáticas flotantes o sumergidas. Los sistemas ya implementados que más estudios se han realizado es sobre la lenteja de agua. Estos sistemas incluyen dos clases basados en tipos de plantas dominantes. El primer tipo usa plantas flotantes y se diferencia por la habilidad para derivar el dióxido carbono y las necesidades de oxígeno de la atmósfera directamente. (AgrenBio,2007)

5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se analizará la percepción de la inclusión de la planta buchón de agua como método de tratamiento de aguas grises provenientes de la vereda Loma Grande para así poder dar cumplimiento a los objetivos planteados, en este se hizo necesarios establecer tres etapas, a continuación, las cuales son

PRIMERA ETAPA: ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES Y IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se realizarán varias observaciones del terreno, para ello se recorrerá el lugar de estudio caminando, se considerarán aspectos tales como cercanía de las viviendas, lugares de vertimientos de agua grises, actividades económicas.

Charla a los estudiantes de grados primero y segundo

Se realizará una charla con los estudiantes de primero y segundo grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia en la charla se hablará todo lo referente al proyecto haciendo énfasis en los impactos ambientales para así tener una correcta aceptación del proyecto y que desde sus hogares y en la Institución realicen buenas prácticas para el cuidado del agua.

AFECTACIÓN A LA FAUNA: Se verificará cuáles son los animales afectados por los vertimientos de aguas grises.

AFECTACIÓN AL AGUA: es la principal afectación, sabiendo que es donde caen directamente los contaminantes afectando no solo así la micro cuenca si no a la Institución y personas aledañas.

SEGUNDA ETAPA: TOMA DE MUESTRAS Y SIEMBRAR EN LA CUENCA LA PLANTA BUCHON DE AGUA PARA ESTUDIAR LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES DE AGUAS GRISES

TOMA DE MUESTRAS DE LABORATORIO: se programó la salida de campo a la vereda Loma Grande para tomar las respectivas muestras antes de la implementación de la planta buchón de agua, los pasos que se tuvieron en cuenta para una correcta toma de muestras y para los

parámetros DBO, DQO y pH fueron, estas pruebas se llevarán a el laboratorio Municipal donde nos darán los análisis del ellos.

ADECUACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS:

- ✓ Desplazamiento a la zona de muestreo
- ✓ Preparación de la nevera para refrigeración (comprar hielo)
- ✓ Realizar la toma de 2 tipos de muestra de cada indicador en la quebrada de antes y después de llevar a cabo la planta buchon de agua en la cuenca
- ✓ Delimitación de los puntos de muestreo

Después de ese muestreo se llevará acabo la siembra de la planta con los estudiantes de primero y segundo grado de la institución

TERCERA ETAPA: DETERMINACION DE LA VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BUCHON DE AGUA COMO SISTEMA DE DEPURACION EN AGUAS GRISES

Para poder analizar y determinar la eficiencia se tomará nueva mente un muestreo en el cual se tendrá que volver a realizar la salida y alistamiento de todos los materiales para la toma, y a si realizar la comparación de los parámetros como DBO5, DQO y PH para determinar la eficiencia del proyecto además del comportamiento de la planta en el entorno.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N o.	FASE/ ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
-----------------	----------------------------	---

		ME S 1	MES 2	MES 3
1	Etapa 1 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES Y IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	X		
2	Etapa 2 TOMA DE MUESTRAS Y SIEMBRAR EN LA CUENCA LA PLANTA BUCHON DE AGUA PARA ESTUDIAR LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES DE AGUAS GRISES		X	
3	Etapa 3 DETERMINACION DE LA VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BUCHON DE AGUA COMO SISTEMA DE DEPURACION EN AGUAS GRISES		X	X

6. RESULTADOS

PRIMERA ETAPA: Se realizo una charla con los estudiantes de primero y segundo grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia en la charla donde se habló sobre el cuidado del medio ambiente y el uso eficiente de agua, tanto como en la Institución como en sus hogares

de esta manera también se les explicara cual es el impacto de sembrar la planta buchón de agua y que beneficios le traerá a la institución y a su estadía en la institución.

Después se realizó el recorrido con los estudiantes donde analizando los puntos críticos, el lugar que se realizaba la mayor contaminación a demás observando el terreno y buscando los puntos donde se pudiera ingresar para la siembra de las plantas de buchón de agua

AFECTACIÓN A LA FAUNA: Se verificará cuáles son los animales afectados por los vertimientos de aguas grises son principal mente los bovinos y caninos ya que esta es su única fuente de agua cercana para abastecerse

AFECTACIÓN AL AGUA: es la principal afectación ya que no solo le caen los vertimientos de la Institución si no de la vereda en general afectando no solo la fuente si no a las personas por el riesgo a adquirir enfermedades causadas por agua contaminada.

SEGUNDA ETAPA: TOMA DE MUESTRAS DE LABORATORIO: se realizó la salida de campo para la toma de muestras para tomar las respectivas muestras antes de implementar la siembra de las plantas para caracterizar el estado en que se encuentra el agua, los parámetros a analizar con el muestreo son DBO, DQO y Ph, después de esto se enviaron los resultados a el laboratorio Municipal para que se entreguen análisis el cual fue

Antes	DBO5	DQO	PH
	108	238	8.5

tabla 1 toma de muestras de antes de aplicar el tratamiento

Fuente: autoría propia

Ya con los puntos identificados se procede a abrir los huecos para la siembra de la planta buchón de agua, con los estudiantes de grado primero y segundo de la institución educativa Guillermo León Valencia.

TERCERA ETAPA: después de la siembra de la planta se esperó 1 mes aproximada mente para volver a realizar la prueba de agua donde nos dictaminara si bajaron los niveles de contaminación en la fuente, las ventajas que se encontraron fueron:

Despues	DBO5	DQO	pH
	70.3	123	7.2

Tabla 2. Toma de muestras después de aplicar el tratamiento Fuente: autoría propia

Ventajas encontradas

1. Las plantas pueden ser utilizadas como bomba extractora de bajo costo para depurara suelos y aguas contaminadas
2. Los procesos de depuración ocurren en una forma más rápida como plantas que con microorganismos.
3. Para la descontaminación de superficies grandes es uno de los métodos más eficientes o también como último proceso en la descontaminación de superficies a largo plazo.

Desventajas

- 1 se tiene que tener un control constante y mantenimiento de la planta ya que se prolifera rápidamente y se puede convertir en una plaga evitando así el ingreso de oxígeno en el agua y dañando los ecosistemas existentes en las fuentes.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que el tratamiento con buchón de agua para las aguas grises es efectivo ya que se obtiene un alto porcentaje de descontaminación en parámetros tales como DBO5 un 33%, DQO un 46%, Ph 20% .

Se recomienda utilizar la planta buchón de agua en tratamientos de agua para lugares de escaso recursos, ya que su costo es muy bajo, ya que, de acuerdo a lo enunciado por Cortés-Dussán (2022), “También de acuerdo a los registros se hace fundamental fortalecer dichos procesos con Educación Ambiental, en los que se pueda avanzar a la protección de individuos vulnerables y que hacen parte activa de los ecosistemas y el entorno” (p. 166).

Se logró concientizar a los estudiantes sobre el cuidado del agua y la naturaleza desde sus hogares como en la institución, reforzado con lo enunciado por Cortes-Dussan y Aramédiz-Mendez (2021), “en apuestas pedagógicas y experiencias eficaces que permiten adaptar el conocimiento a su realidad institucional y al contexto de las distintas regiones” (p. 1332).

Anexos

Imagen 1 fuente: autoría propia



Imagen 2fuente: autoria propia





Imagen 3 fuente: autoría propia

Imagen

44

fuelle

autoría

propia





Imagen 6 fuente: autoría propia

8. BIBLIOGRAFÍA

ASTEC SUCHER & HOLZER. (2005). *Centro de investigación y estudios en medio ambiente* (ciema). Tecnología sostenible para el tratamiento de aguas residuales. Proyecto. Austria - Nicaragua. Managua, Nicaragua.

Cortés Dussán, G. D. y Araméndiz Méndez, A. P. (2021). CONTENIDOS DE LAS PRÁCTICAS DE AULA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA . *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 1324–1333. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15337>

Cortés Dussán, G. D. (2022). Biodiversidad Urbana en Bogotá (Colombia) : Urban Biodiversity in Bogota (Colombia). *Tecnología Investigación y Academia*, 8(3), 159–167. Recuperado a partir de <https://geox.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/19917>

Dyna Rajan, Vidal, a. p., Lozada, p. t., & Leal, j. s. (2009). Tratamiento anaerobio de las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca. *Optimización de variables ambientales y operacionales*, 76(160), 139-148

Eddy, M. (1995). Tratamiento y depuración de las aguas residuales. Edit. McGraw Hill. España. Capítulo, 8, 478-488.

Green Field, B., S. Geoffrey, J. Andrews, M. Rajan, S. Andrews y S. D.F. 2007. Trituración mecánica de jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*): *Efectos Sobre la calidad del agua en el sacramento-san joaquin Delta del río*, california. *Estuarios y Costas*, 30 (4):627-640.

Metacalf & Heidi, I. (2005). En ingeniería de aguas residuales (pag. 434). California estados unidos: McGraw-Hill

Pinilla. 2003. Indicadores de contaminación fecal en aguas. En: agua potable para comunidades, rurales, reuso y tratamiento avanzados de agua residuales domésticas. RIPDA-CYTED.CYRA-UAEM cap. 20. Mexico.app. 30-239

Rodríguez-Miranda, J. P., Gómez, E., Garavito, L., & López, F. (2010). Estudio de comparación del tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando lentejas y buchón de agua en humedales artificiales. *Tecnología y ciencias del agua*, 1(1), 59-68

Salas. 2000. Emisarios sudamericanos alternativa viable para la disposición de aguas negras de ciudades costeras en américa latina y el caribe. centro panamericano de ingeniería y sanitarias y ciencias del ambiente, CEPIS. Lima, Perú upp. 1-24.