

Contaminación Fluvial Del Río Bogotá: Un Llamado A La Acción Y Una Solución Local

Elen Yinela Gómez Benítez⁽¹⁾, Nathali Pérez Méndez⁽¹⁾ Yesli Sofía Gómez Muñoz⁽¹⁾

1Seguridad y salud en el trabajo, Universidad del Tolima. CAT Popayán. Colombia.

RESUMEN: La contaminación del río Bogotá representa un desafío ambiental, con impactos significativos en la salud pública, la biodiversidad y la economía regional. La cuenca del Río Bogotá nace en el páramo de Guacheneque recorriendo 380 km antes de desembocar en el río Magdalena, siendo el recurso vital para la capital colombiana y los tantos municipios que recorre, así como también del entorno local y regional. Este cauce ha presentado impactos en su evolución histórica, cultural y ambiental de la región, siendo un elemento integrador de la vida cotidiana y un reflejo de la conexión entre la sociedad y el medio ambiente. La carga contaminante del agua del río Bogotá es ocasionada principalmente por los vertimientos de las agroindustrias y los desechos domésticos, aguas que se descargan sobre el río sin tener ningún tratamiento que afecta las propiedades fisicoquímicas del agua. La alta carga de materia orgánica supera la capacidad del río para degradarla, prolonga su descomposición y reduce el oxígeno disponible, lo que agrava el daño ambiental. Se resalta la necesidad urgente de implementar estrategias integrales de recuperación y prevención. Este estudio analizo los principales factores contaminantes, la afectación a la calidad del agua y las consecuencias socioeconómicas derivadas.

Palabras clave: Contaminación hídrica, salud pública, biodiversidad, sostenibilidad, vertimientos, propiedades fisicoquímicas, estrategias integrales.

Recibido: 30 de julio de 2025. Aceptado: 20 de septiembre de 2025
Received: July 30th, 2025. Accepted: September 20th, 2025

Bogotá River Pollution: A Call to Action and a Local Solution

ABSTRACT: The pollution of the Bogotá River represents an environmental challenge, with significant impacts on public health, biodiversity, and the regional economy. It flows through 47 municipalities in the department of Cundinamarca, directly influencing approximately 10 million inhabitants, primarily concentrated in Bogotá. The pollution load in the Bogotá River's water is primarily caused by agro industrial effluents and domestic waste, which are discharged into the river without any treatment, affecting its physicochemical properties. The high organic matter load exceeds the river's capacity to degrade it, prolonging its division and reducing available oxygen, which exacerbates environmental damage. The urgent need to implement comprehensive recovery and prevention strategies is highlighted.

This study analyzed the main polluting factors, the impact on water quality, and the resulting socioeconomic consequences.

Keywords: Water pollution, public health, biodiversity, sustainability, discharges, physicochemical properties, comprehensive strategies.

(*)egomezb@ut.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua contaminada como "aquella que sufre cambios en su composición hasta quedar inservible". Este recurso deteriorado, inapropiado para consumo humano y actividades esenciales, provoca más de 500.000 muertes anuales a nivel global por enfermedades diarreicas y constituye un vector de transmisión para patologías como el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis (*World Health Organization: WHO, 2023*). Como señala la Organización de las Naciones Unidas la conservación, saneamiento y abastecimiento de este recurso resulta vital tanto para el desarrollo humano como para la prevención de enfermedades. El agua es uno de los recursos naturales más valiosos, el ser humano con su capacidad de modificar el entorno circundante se ha olvidado de controlar efectivamente los contaminantes nocivos que eliminan el oxígeno del agua destruyendo la vida, convirtiendo los ríos en fuentes de enfermedad y destrucción. (*Desarrollo Sostenible, 2023*)

La contaminación del río Bogotá es un asunto de importancia nacional que afecta la vida de las personas y causa un impacto en la economía, la salud pública y el ambiente desde hace muchos años, este es el cuerpo de agua más importante para los capitalinos y los municipios aledaños, alrededor de él hay un gran movimiento económico; esto lo ha llevado a una situación crítica por la contaminación ambiental que se manifiesta a través de diversos mecanismos, entre los que destacan la deforestación, el vertimiento de desechos industriales, la utilización intensiva de pesticidas, la disposición inadecuada de residuos sólidos domésticos, los derrames de hidrocarburos, la descarga de aguas residuales sin tratamiento, el tráfico marítimo y la acumulación de plásticos de un solo uso; esta problemática no se puede dejar a un lado, dado que el río Bogotá es la cuenca principal del sistema hídrico de la ciudad (*Importancia de Contaminación del Río Bogotá | Manos Verdes, 2020*).

Estas prácticas generan consecuencias adversas en tres dimensiones fundamentales: medioambiental, sanitaria y económica. En el ámbito ambiental, se observa una progresiva destrucción de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos y proliferación descontrolada de procesos de eutrofización. Paralelamente, se produce una contaminación ascendente en la cadena trófica, donde las toxinas se transfieren a organismos animales y alimentos que posteriormente deterioran el sistema inmunológico humano. Estos problemas afectan de manera directa el crecimiento económico. A mayor crecimiento, hay una mayor demanda y un mayor consumo de bienes y servicios, por lo tanto, se produce un aumento en la producción y, por ende, en la explotación de recursos naturales. (*Mdonaire, 2024*).

1. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló mediante un abordaje cualitativo orientado a evaluar los acontecimientos históricos y contemporáneos que han configurado la problemática del río Bogotá. Se implementó un alcance descriptivo que busca

especificar las características de la contaminación y sus efectos sobre el medio ambiente, la salud pública y la economía local para el periodo comprendido entre el 2021 y 2023, lo anterior se fundamentó en datos estadísticos consolidados por entidades oficiales como la Corporación Autónoma Regional (CAR), el Ministerio de Ambiente y la Alcaldía de Bogotá, instituciones que funcionan como autoridades ambientales competentes. El tratamiento de estos datos se realizó mediante técnicas de estadística descriptiva, lo que permitió determinar parámetros y comportamientos tanto en la población como en las industrias establecidas en el área de influencia.

3. RESULTADOS

La contaminación generada en el río varía dependiendo el tramo o cuenca de la que se hable, para el caso de la cuenca alta, la cual inicia en el Páramo de Guacheneque, lugar donde nace el río, cuenta con únicamente 11 kilómetros de agua cristalina y potable lo que quiere decir que es apta para el consumo humano, a partir de allí recibe la contaminación producto de las curtiembres de Villa pinzón y las zonas aledañas. En Colombia se localizan 737 curtiembres de las cuales 4 se clasifican como gran empresa; estas últimas procesan el 25% del total, equivalente a 3,5 millones de pieles por año. Dentro de la mediana industria se incluyen 8 curtiembres que procesan el 17% de la producción total, mientras el 58% restante es procesado por las otras 725 curtiembres, distribuidas así: 121 en el municipio de Villa pinzón, 50 en el municipio de Chocontá, 9 en el municipio de Cogua y 350 en el sector de San Benito en Bogotá (*Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2006*).

Una vez superado este tramo, el río entra en su cuenca media, atraviesa 47 municipios de Cundinamarca y su cuenca hidrográfica atraviesa a cerca 10 de millones de habitantes, es allí donde el río sufre su paso por Bogotá y Soacha, en donde el río recibe cerca de 800 toneladas diarias de residuos (*Lifeder, 2021*), es por eso que a su paso por la capital el río recibe la mayor carga de contaminación de toda su extensión, con aproximadamente el 84% (*Contraloría General de la República, 2015*), teniendo en cuenta que a la carga orgánica aportada por los hogares se le suman los vertimientos industriales, grasas y aceites así como metales pesados.

Por último, en la cuenca baja el río sale de la sabana de Bogotá, y pese a las pendientes, como la del Salto del Tequendama que inducen procesos de re aireación, así como las aguas de ríos más limpios y la disminución de la industria y la población, que hacen que se reduzcan los niveles de contaminación previos, se encuentra también con 17 municipios ubicados en este tramo, de los cuales solo dos cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), haciendo así que los desechos de estos lleguen sin ningún tipo de tratamiento al río, desembocando finalmente en el Río Magdalena en el municipio de Girardot. (*Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2006*).

Análisis de los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

De acuerdo a la información suministrada por Preciado en la problemática del río Bogotá podemos observar el incremento en los niveles de demanda bioquímica de oxígeno representan un incremento notorio con una alta concentración industrial y urbana de estas zonas y un riesgo ecológico y sanitario para las comunidades aledañas. La gráfica presentada muestra los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días (DBO5) medidos en miligramos por litro (mg/L) en las tres principales cuencas del río Bogotá:

Cuenca Alta

Registra aproximadamente 35 mg/L, muestra una presencia moderada de materia orgánica biodegradable. Aunque corresponde a la zona más próxima al nacimiento del río, estos valores sugieren ya una influencia inicial de actividades antropogénicas, posiblemente asociadas a asentamientos rurales y prácticas agrícolas.

Cuenca Media

Exhibe el valor más elevado, alcanza aproximadamente 75 mg/L, lo que constituye un incremento alarmante respecto a las otras secciones. Este resultado es coherente con su ubicación geográfica que atraviesa áreas densamente urbanizadas e industrializadas, como Bogotá y su zona

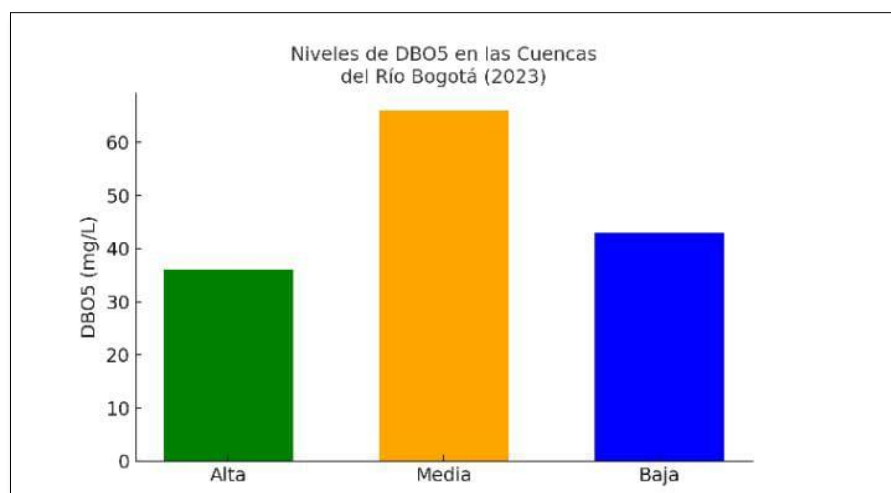
metropolitana. La alta carga orgánica evidencia vertimientos directos o insuficientemente tratados de aguas residuales domésticas e industriales que generan condiciones anóxicas perjudiciales para la biodiversidad acuática.

Cuenca Baja

Presenta una disminución a aproximadamente 45 mg/L. Este descenso puede atribuirse a procesos naturales de autodepuración y dilución progresiva de contaminantes. Sin embargo, estos valores continúan siendo preocupantes y exceden significativamente los límites recomendados para cuerpos hídricos destinados a usos recreativos o de abastecimiento.

Las implicaciones ambientales y sanitarias de estos niveles elevados de DBO5, particularmente en la cuenca media, representan una amenaza ecológica considerable al reducir el oxígeno disponible para organismos acuáticos, propicia mortandad de especies y pérdida de biodiversidad. Asimismo, constituye un riesgo sanitario para comunidades ribereñas, especialmente aquellas que utilizan el agua del río para consumo humano, riego o actividades recreativas. **(Figura 1)**

FIGURA 1. NIVELES DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)



Fuente. Elaboración propia basada en la información de Preciado, A. P. (2023). El problema del Río Bogotá.

Análisis de los vertimientos por tipo de fuente

La Corporación Autónoma Regional sobre los tipos de fuente de vertimientos sobre el río Bogotá el origen de la contaminación se asocia principalmente con descargas domésticas e industriales sin tratamiento adecuado. La insuficiente infraestructura de saneamiento básico emerge como un factor crítico en esta problemática. El análisis proporcional de las fuentes de vertimiento que contribuyen a la contaminación del río Bogotá revela tres categorías principales:

Vertimientos Domésticos – 60%

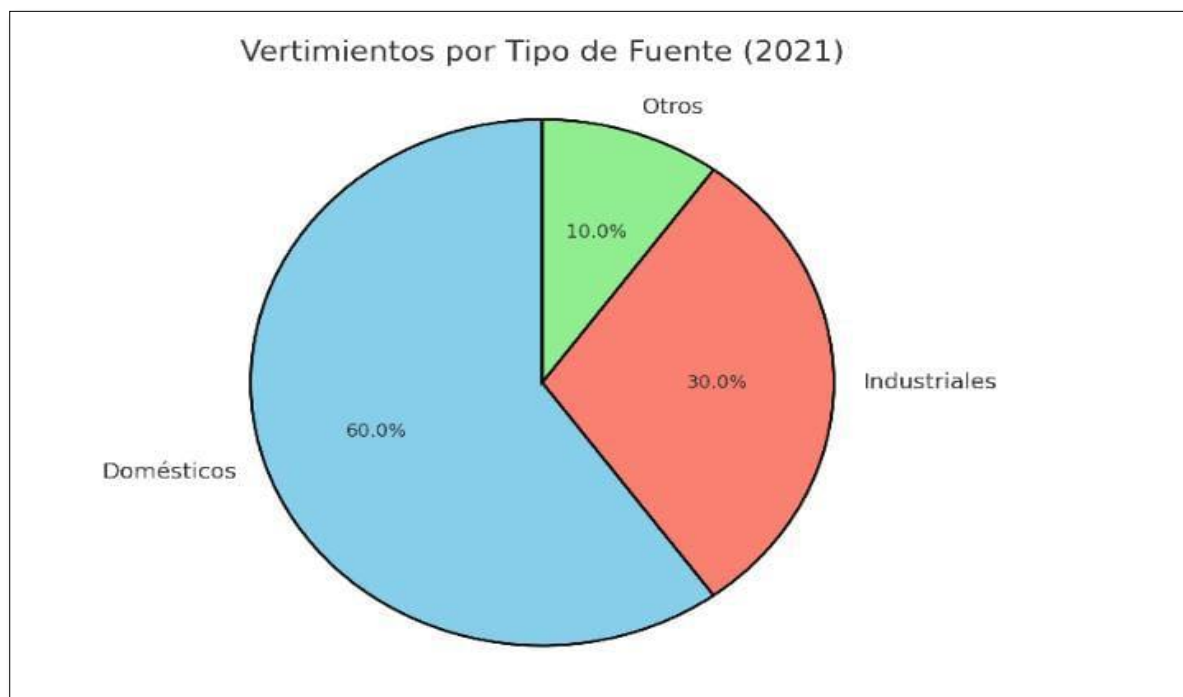
Constituyen la mayor proporción de los vertimientos totales. Este dato evidencia que la principal carga contaminante del río proviene de aguas residuales generadas en hogares, incluyendo residuos orgánicos, detergentes, grasas y aguas negras y grises. Esta elevada proporción refleja una deficiencia significativa en la cobertura o funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales domiciliarias, particularmente en zonas periféricas y asentamientos informales.

Vertimientos Industriales – 30%

Aunque representan una proporción menor que los domésticos, estos vertimientos revisten especial relevancia debido a su potencial tóxico. Comprenden metales pesados,

compuestos químicos peligrosos, aceites y residuos sólidos industriales. Su impacto no necesariamente guarda proporción directa con el volumen vertido, pues frecuentemente estos desechos carecen de tratamiento adecuado previo a su descarga al río. (Figura 2)

FIGURA 2. VERTIMIENTOS POR TIPO DE FUENTE



Fuente. Elaboración propia a partir de la información de la CAR.

Análisis de la incidencia de las enfermedades gastrointestinales

La Universidad de los Andes y la Corporación Autónoma Regional en la incidencia de las enfermedades gastrointestinales indican que la exposición prolongada al agua contaminada ha incrementado la incidencia de enfermedades diarreicas, particularmente en poblaciones vulnerables como niños y adultos mayores. El análisis temporal de casos reportados de enfermedades gastrointestinales en los municipios de Soacha y Mosquera, ubicados estratégicamente en las cuencas media y baja del río, muestra tendencias preocupantes.

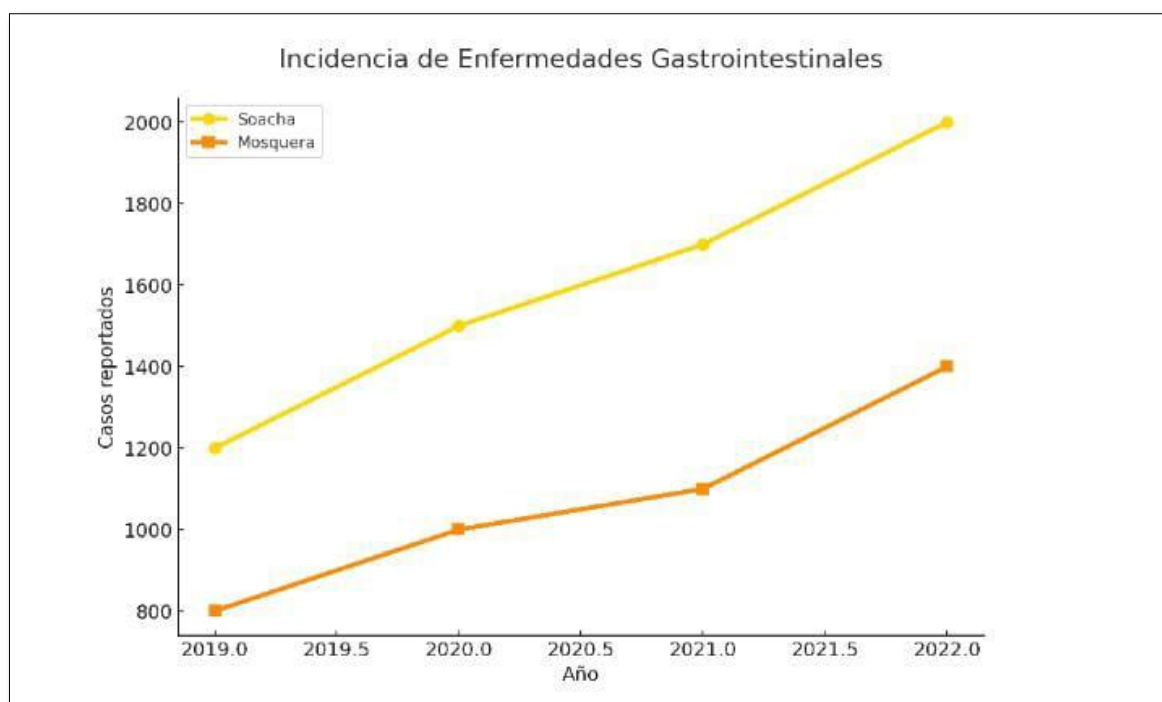
Soacha:

Silvia en la recolección de datos registra un incremento desde aproximadamente 1.100 casos en 2019 hasta cerca de 1.950 casos en 2022, representa un aumento del 77% en apenas tres años. Este municipio presenta consistentemente la mayor incidencia, atribuible a su elevada densidad poblacional, zonas de vulnerabilidad social con servicios de saneamiento insuficientes y su ubicación en uno de los tramos más contaminados del río (cuenca media) (Silva et al., 2022).

Mosquera:

Evoluciona desde aproximadamente 850 casos en 2019 hasta 1.400 casos en 2022, con un incremento del 65%. Aunque los valores absolutos son inferiores a los de Soacha, el aumento porcentual continúa siendo alarmante y sugiere también una exposición considerable a condiciones ambientales insalubres, exacerbadas por un crecimiento urbano no acompañado de infraestructura sanitaria adecuada. (Figura 3)

FIGURA 3. ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES PARA LOS AÑOS 2019 AL 2022.



Fuente. Elaboración propia a partir de la información de Universidad de los Andes y la CAR.

Analisis de la calidad del agua por tramo del rio Bogotá

Wilchez, C.D.M., Ospina, A.D.M., Enrique, C., Marín, M., y García, P.A. G en su informe nos muestran como es la calidad del agua por tramo del rio Bogotá con esto la evolución del ICA a lo largo del cauce confirma una degradación severa en la cuenca media, coincidiendo con los puntos de mayor presión por vertimientos domésticos e industriales. Estos bajos valores comprometen la biodiversidad acuática, la integridad de los ecosistemas riparios y la seguridad hídrica de las comunidades dependientes. La situación evidencia la necesidad imperiosa de: Fortalecer los sistemas de tratamiento de aguas residuales previo a su descarga, Implementar mecanismos de regulación y vigilancia industrial más rigurosos y desarrollar programas de reforestación en áreas ribereñas y recuperación de cuerpos hídricos afluentes.

Cuenca Alta

Presenta un ICA promedio entre 40 y 45 puntos, indica una calidad del agua moderada. Aunque no alcanza niveles óptimos, aún mantiene potencial para ciertos usos limitados como riego o recreación pasiva. Esta sección incluye los nacimientos del río en áreas de páramo, con menor intervención urbana o industrial directa, explica su relativo mejor desempeño. Sin embargo, el hecho de que no alcance

niveles considerados "aceptables" (superiores a 60 puntos) sugiere afectaciones tempranas posiblemente asociadas a usos agropecuarios o procesos de deforestación en zonas altas.

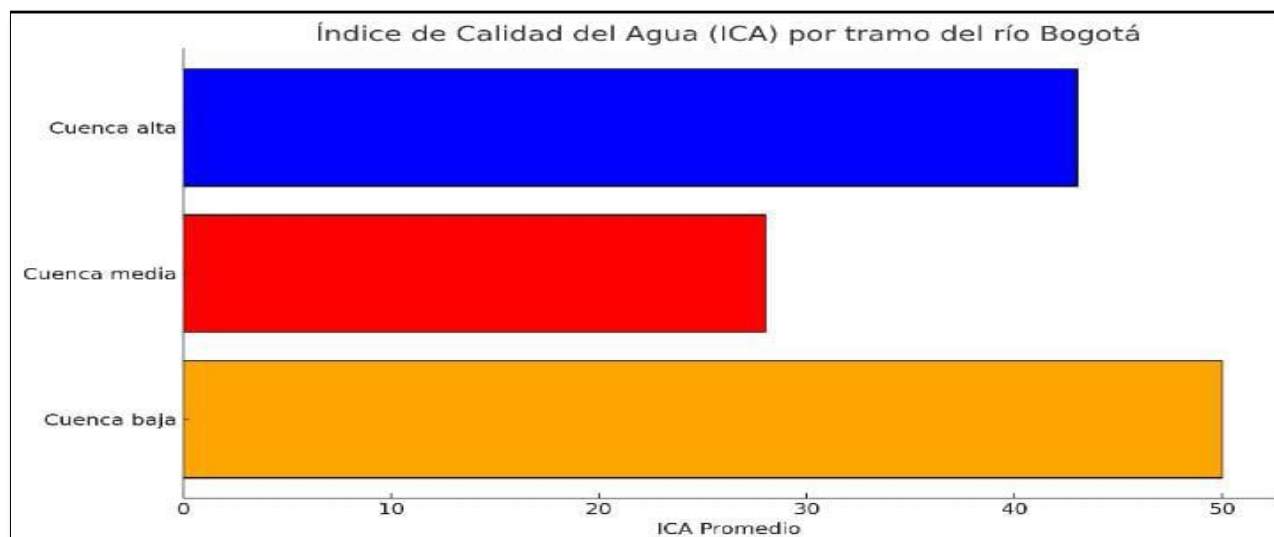
Cuenca Media

Registra el ICA más bajo, inferior a 30 puntos, clasificándose como agua de mala calidad. Esta zona concentra gran parte de las actividades industriales, urbanas y comerciales del área metropolitana de Bogotá, y recibe volúmenes significativos de vertimientos sin tratamiento adecuado. La investigación reporta concentraciones de coliformes fecales superiores a 24.000 NMP/100ml, dato que refuerza la gravedad de la contaminación microbológica e indica un elevado riesgo sanitario.

Cuenca Baja

Sorprendentemente, presenta un ICA ligeramente superior al de la cuenca media, con valores cercanos a 45 puntos. Esta recuperación relativa puede atribuirse a la dilución progresiva del caudal, ciertos procesos naturales de autodepuración y el aporte de afluentes menos contaminados. No obstante, continúa siendo un valor que refleja contaminación significativa e inaptitud del agua para consumo humano o actividades recreativas sin tratamiento previo. (Figura 4)

FIGURA 4. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA) POR TRAMOS DEL RÍO



Fuente. Elaboración propia basada en Wilchez, C.D.M., Ospina, A.D.M., Enrique, C., Marín, M., y García, P.A. G (2017).

4. DISCUSIÓN

El río Bogotá es una de las fuentes hídricas más importantes de la sabana cundiboyacense gran parte de la contaminación del suelo presente proviene del manejo inadecuado de residuos, su uso indiscriminado y el vertimiento de aguas residuales de las industrias y al río Bogotá que se utiliza como fuente de abastecimiento para muchos cultivos en la zona. La problemática de los vertimientos se agudiza con las curtiembres cuyos residuos líquidos y sólidos afectan la calidad del agua del río Bogotá afectando la vida acuática, generando problemas de salud pública y aumentando la contaminación de suelos y bioacumulación de las especies cultivadas en esta zona. Lo anterior puede acarrear a futuro impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud que no podrían ser contrarrestados, si se descuidan. (Gomez,2025).

La situación de los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) en las diferentes cuencas del río Bogotá es alarmante y refleja una realidad crítica en cuanto a la salud ambiental y humana en la región. La DBO5 es un indicador clave de la calidad del agua, ya que mide la cantidad de oxígeno que los microorganismos requieren para descomponer la materia orgánica presente en el agua. Un aumento en estos niveles, especialmente en áreas urbanizadas e industrializadas, indica una carga orgánica excesiva que puede tener múltiples efectos perjudiciales. A lo largo de los años, se ha convertido en uno de los ríos más contaminados de Colombia, debido

principalmente a la descarga de aguas residuales domésticas, industriales y agrícolas, la contaminación del río Bogotá se

debe en gran medida al crecimiento urbano sin una planificación adecuada, el vertimiento de aguas sin tratar y la falta de control sobre las industrias que descargan residuos tóxicos, la alta carga de materia orgánica supera la capacidad del río para degradarla y prolonga su descomposición con esto reduce el oxígeno disponible lo que agrava el daño ambiental. (Gómez,2025).

La relación entre la exposición al agua contaminada y el aumento de enfermedades gastrointestinales es un fenómeno que no solo refleja la calidad del agua, sino también las condiciones socioeconómicas y ambientales de las comunidades afectadas. Esto ha generado impactos negativos tanto en el ambiente como en la salud de las comunidades que viven cerca del río las subcuentas registra un alto grado de fragilidad ante el desabastecimiento hídrico, agravado por niveles de contaminación que superan hasta diez veces los valores recomendados para agua de consumo humano o uso agrícola por lo que la presencia de contaminantes representa un riesgo significativo para la salud pública como el deterioro en la salud humana debido a la variedad de enfermedades causadas por la exposición a aguas contaminadas, como: enfermedades gastrointestinales, enfermedades de la piel y enfermedades bacterianas, las poblaciones más afectadas son las comunidades ribereñas, donde el acceso a agua potable es limitado y la exposición a enfermedades es mayor; este

contexto también impacta sectores como la agricultura, la pesca y el reciclaje. (Perez,2025).

Las autoridades enfrentan el desafío constante de garantizar que el agua que llega a los hogares esté libre de contaminantes, lo que implica costos adicionales tanto en tratamiento de agua como en atención de salud pública. Aunque se han iniciado algunos proyectos de recuperación, es evidente que se necesita un enfoque más integral y sostenido, la educación ambiental debe fortalecerse, y la vigilancia sobre las empresas contaminantes debe ser constante y efectiva. Además, es fundamental que los ciudadanos se involucren en el cuidado del río, adoptando prácticas sostenibles y exigiendo una mayor responsabilidad a las autoridades. Aunque las medidas que se adoptan para mejorar la situación del río Bogotá son prometedoras como lo son las inversiones en plantas de tratamiento y programas gubernamentales (Gomez,2025).

La evaluación del ICA a lo largo del cauce del río revela una preocupación crítica por la calidad del agua, especialmente en la cuenca media, donde se observa una degradación severa. Este deterioro no solo afecta la biodiversidad acuática, sino que también compromete la integridad de los ecosistemas ribereños y la seguridad hídrica de las comunidades que dependen de estos recursos. La situación es alarmante, ya que refleja un claro impacto de las actividades humanas, especialmente los vertimientos domésticos e industriales. El avance en la recuperación del río ha sido lento, muchas veces debido a la corrupción, la falta de conciencia ciudadana y la débil implementación de políticas ambientales, es importante que los esfuerzos no se limiten únicamente al tratamiento del agua ya contaminada, es necesario diseñar estrategias que garanticen una gestión sostenible de los desechos domésticos e industriales, principales causantes de la contaminación fluvial, y así mismo, se debe trabajar en la restauración del ecosistema para devolver al río su equilibrio natural y fomentar nuevamente la vida silvestre en el río Bogotá y sus alrededores(Gómez,2025).

5. CONCLUSIONES

La problemática de la Cuenca del Río Bogotá puede resumirse en dos grandes temas los cuales están relacionados entre sí, el primero, es la contaminación y el saneamiento del Río, y el segundo, el desbalance hídrico de la cuenca. La contaminación del río y sus afluentes es provocada por el vertimiento histórico de las aguas residuales domésticas e industriales de los municipios de la cuenca, principalmente por el Distrito Capital sumado al inadecuado tratamiento de las aguas residuales debido a la ausencia o baja cobertura, capacidad y calidad de las plantas de tratamiento, este problema requiere una revisión estructural del modelo de manejo de residuos sólidos y líquidos, además de una participación activa de la ciudadanía en prácticas de reciclaje, reutilización y separación de desechos en la fuente. Por otra parte, el desbalance hídrico de la cuenca que es gran parte producido por los usos inadecuados del suelo sin tener en cuenta la vocación ambiental, agudizada por procesos de deforestación, sobreexplotación de acuíferos para el sostenimiento de cultivos y ocupación de las rondas hídricas.

Esta problemática es acompañada por la falta de articulación, coherencia y desarmonización de los instrumentos de ordenamiento regional, principalmente en las normas urbanísticas de clasificación de suelo, permitiendo actividades en áreas que deberían ser protegidas. A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años, los niveles de deterioro reflejan la necesidad de actuar con mayor contundencia y responsabilidad, es urgente fortalecer las políticas públicas relacionadas con el tratamiento de aguas residuales, así como implementar estrategias de educación ambiental dirigidas tanto a la ciudadanía como a los sectores productivos; estas acciones deben estar acompañadas de una inversión sostenida en infraestructura, específicamente en plantas de tratamiento modernas y eficientes, capaces de garantizar que las descargas de aguas al río cumplan con los estándares de calidad ambiental.

Desde el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo, es fundamental promover programas de capacitación y concienciación enfocados en el cuidado de los recursos hídricos, resalta su relevancia no solo para el medio ambiente, sino también para la salud y el bienestar de las comunidades, el fortalecimiento del sentido de pertenencia y de responsabilidad hacia el entorno natural es clave para generar cambios sostenibles, es prioritario proteger a los grupos más vulnerables, como los niños, los adultos mayores y las personas inmunocomprometidas, quienes presentan mayor susceptibilidad a los efectos adversos derivados de la contaminación. La recuperación del río Bogotá no debe limitarse a intervenciones técnicas o acciones aisladas, se requiere un compromiso conjunto y coordinado entre el Estado, las industrias, las comunidades locales y las organizaciones sociales. Solo mediante una visión integral, que combine la restauración ambiental, la educación ciudadana, la inversión en tecnología y la promoción de prácticas sostenibles, será posible devolverle al río su equilibrio ecológico y garantizar que pueda seguir siendo fuente de vida y desarrollo para las generaciones presentes y futuras.

6. AGRADECIMIENTOS

En la realización de este artículo participamos alumnos quienes directamente aportamos la mano de obra y al profesor Víctor Mondragón quien nos orientó y nos brindó las pautas necesarias para su ejecución.

7. REFERENCIAS

- CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca). (2018). *Información general del Río Bogotá*. https://www.car.gov.co/rio_bogota
- CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca). (2018). *Plan de ordenamiento del río Bogotá*. https://www.car.gov.co/rio_bogota/vercontenido/5
- Grupo Río Bogotá. (s. f.). *Datos sobre el impacto del río Bogotá*. <https://www.manosverdes.co/contaminacion-del-rio-bogota-impacto/>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). *Indicadores de calidad del agua*. <https://www.ideam.gov.co/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2020). *Informe sobre calidad del agua en Colombia*. <https://www.minambiente.gov.co/>

ONU Agua. (2022). *Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos*. <https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report-2022/>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Guías sobre agua potable*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030924>

RAP Pacífico. (2022). *Contaminación en fuentes hídricas: Análisis y perspectivas*. <http://rappacifico.gov.co/wpcontent/uploads/2022/08/contaminacion-en-fuentes-hidricas-final.pdf>

Zambrano, J. C. D. (2023). contaminación microbiológica del agua de consumo y enfermedades gastrointestinales: una revisión sistemática. <https://ceus.ucacue.edu.ec/index.php/ceus/article/view/200>

World Health Organization: WHO. (2023, 13 September). *Agua para consume Humano*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Importancia de contaminación del río Bogotá | Manos Verdes. (2020, 4 diciembre). Manos Verdes. [https://www.thecircularlab.com/como-afecta-medio-ambiente-economia/](https://www.manosverdes.co/contaminacion-del-rio-bogota-impacto/#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20r%C3%ADo%20Bogot%C3%A1%20es%20aportada%20a%20trav%C3%A9s%20de,ciudad%20(CAR%2C%202018a)Mdonaire. (2024, 5 febrero). Cómo afecta el medio ambiente a la economía | Ecoembes | TheCircularLab. Ecoembes | TheCircularLab. <a href=)

seminario de investigación especializada del río Bogotá. (2023). *Repositorio Universidad*. <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/30c6be8d-99b2-4849-873d-9c3dcb08c646/content>

Sánchez Barrantes, A. (2019). Valoración económica, a través del método de coste de enfermedad, de las Eras presentes en los niños menores de cinco años de tres barrios de la localidad de Bosa, producidas por la contaminación del humedal de Tibanica. *Economía*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70095>

Wilchez, C. D. M., Ospina, A. D. M., Enrique, C., Marín, M., & García, P. A. G. (2017, Julio). Análisis geo estadístico y predicción espacial para el índice de calidad del agua en el río Bogotá. In *Global Partnerships for Development and Engineering Education: Proceedings of the 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, July 19-21, 2017, Boca Raton, FL, United*

States (p. 104). Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. https://laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/full_papers/FP104.pdf

Silva, E., Villarreal, M. E., Cárdenas, O., Cristancho, C. A., Murillo, C., Salgado, M. A., & Nava, G. (2022). Inspección preliminar de algunas características de toxicidad en agua potable domiciliaria, Bogotá - Soacha, 2017. *Biomédica*, 35(0). <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2538>

Prezi, A. y. R. O. (s. f.). *RIO BOGOTA*. <https://prezi.com/hz7iafhddno3/rio-bogota/>

Morán, M. (2024, 26 enero). Agua y saneamiento - Desarrollo Sostenible. *Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>