



MANAGEMENT

COMIL 4

Revista Científica



2025

Vol. 2, No. 2, 198-224

Artículo


El impacto de la contaminación del río Tomebamba en la salud pública de la ciudad de Cuenca

Roger Efraín Ortega Rivas¹

¹Unidad Educativa de FF. AA Colegio Militar N° 4 "Abdón Calderón", **COMIL 4**

Cuenca, Ecuador

Email: re.ortega@comilcue.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0008-1030-7918>

Resumen

La contaminación de ríos ha sido una problemática ambiental de gran relevancia durante los últimos años y ha tenido un impacto importante en la salud pública, en especial las ciudades que dependen de estos recursos hídricos, como es el caso del río Tomebamba en la ciudad de Cuenca. El objetivo del presente estudio es verificar el nivel de conciencia que tiene la sociedad sobre la importancia de esta problemática. Para ello se ha empleado un enfoque metodológico mixto cuali- cuantitativo de tipo descriptivo, basada en una encuesta estructurada de los principales contribuyentes de la contaminación y reflexiones de los ciudadanos en sectores vulnerables. Para esto, se consideró investigaciones ambientales y sanitarias del río, así como las responsabilidades de las instituciones encargadas de su monitoreo. Los resultados permiten verificar la poca educación ambiental, el incorrecto desecho de contaminantes y la falta de instituciones para tratar las aguas

contaminadas. Además, la investigación induce a reflexionar sobre la importancia de conocer la magnitud del problema y contribuir a mejorar los procesos de desechos de contaminantes que son un riesgo para el río, reduciendo en gran medida la deterioración de la calidad del agua y de los factores físicos y químicos del río Tomebamba.

Palabras clave: Contaminación, salud pública, río Tomebamba

Código de clasificación internacional: Código - Disciplina.

The impact of the pollution of the Tomebamba River on the public health of the city of Cuenca

Abstract

River pollution has been a highly significant environmental issue in recent years, significantly impacting public health, especially in cities that depend on these water resources, such as the Tomebamba River in Cuenca. The objective of this study is to assess public awareness of the importance of this issue. A descriptive, qualitative-quantitative mixed methodological approach was used, based on a structured survey of the main contributors to pollution and the reflections of citizens in vulnerable sectors. To this end, environmental and health investigations of the river were considered, as well as the responsibilities of the institutions responsible for its monitoring. The results reveal a lack of environmental education, improper disposal of pollutants, and a lack of institutions to treat contaminated water. Furthermore, the research encourages reflection on the importance of understanding the magnitude of the problem and contributing to improving the processes for disposing of pollutants that pose a risk to the river, greatly reducing the deterioration of water quality and the physical and chemical factors of the Tomebamba River.

Keywords: pollution, public health, Tomebamba river

International classification code: Code - Discipline.

1. Introducción

La contaminación es un problema ambiental que ha ido afectando gradualmente a cuerpos de agua desde las grandes urbes de todo el mundo, hasta convertirse en una problemática de salud mundial. El río Tomebamba, ubicado en Cuenca, provincia del Azuay, ha sido fuertemente vulnerado y afectado gradualmente por estas condiciones ambientales, debido a su importancia ecológica, ambiental, cultural y social ha sido un objeto fundamental en el desarrollo de la ciudad, sin embargo, durante las últimas décadas se ha ido deteriorando por la industrialización, el incremento demográfico en la ciudad y por el mal gestionamiento de limpieza que ha tenido este río.

La causa principal de la contaminación y el decrecimiento de la calidad de agua que ha sufrido el río durante los últimos años ha sido por la descarga de aguas residuales poco o inadecuadamente tratadas y también el mal uso de este cuerpo de agua en zonas rurales donde se originan los desechos agrícolas, lo que modifica la morfología natural del río. Como indican Subtil, Moyano y Bez:

Dependiendo del origen, las aguas servidas poseen diferentes tipos y cantidades de contaminantes, entre los cuales se destacan la concentración de materia orgánica (MO), nutrientes, sólidos y químicos; por lo que su estudio, tratamiento y remoción es un gran desafío en la actualidad (2018, p.7).

Agregar sustancias ajenas a este cuerpo de agua afecta su morfología y puede convertirse en una amenaza para la población, considerando que puede transformar en una fuente de bacterias y un medio de transmisión.

Estos cambios que ha sufrido el río durante el tiempo lo convierten en un riesgo para la población, especialmente en sectores poblados cercanos al río, donde las personas lo usan como un recurso; como en la zona rural, el agua es muy importante y un recurso no renovable esencial para la

subsistencia de una población. Como indican Moyano et al. (2021) este crecimiento ocurre sin la guía de organismos encargados de la planificación; como consecuencia, la mayoría de los nuevos núcleos urbanos no cuentan con infraestructura básica de saneamiento (p.45). Este crecimiento de población a lo largo del recurso hídrico presenta un claro riesgo y su flujo le permite que tenga un recorrido, esta forma que adquiere el río se aprovecha en nuestra ciudad para dar abastecimiento a las hidroeléctricas como Mazar, Molino y Sopladora que se encuentran conectados a este río funcionando, así, como principal fuente de energía en nuestro país.

La contaminación de los suelos, el agua, la pérdida de biodiversidad y ecosistemas, la disminución de los niveles de agua y la presión por seguir obteniendo de ellos todos los servicios que se pueden aprovechar afectan a la naturaleza del río buscando que el Estado realice más regulaciones ambientales y reducción de contaminación del río. Según la Asamblea Nacional del Ecuador en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, art.8 (2022) menciona que la Autoridad Única del Agua tiene a su cargo la administración integral y coordinada de los recursos hídricos, basándose en un enfoque ecosistémico y en la gestión por cuencas hidrográficas o sistemas de cuencas. Esta labor se realizará en articulación con los distintos niveles de gobierno, respetando sus competencias y atribuciones (p.6).

Con esta ley vigente, la presente investigación busca demostrar mediante un análisis descriptivo el aumento de insalubridad en la ciudad de Cuenca con el fin de concientizar a la sociedad cuencana. Para realizar la evaluación del estado de deterioro del río se realiza midiendo y comparando su caudal en cómo y en que ha cambiado a través de los años, y sobre todo de la calidad microbiológica de los ríos que es el principal contribuyente del aumento de insalubridad en el río lo cual afecta a la mayoría de los ciudadanos que se benefician de los recursos que nos brinda el río.

El objetivo principal del presente estudio es analizar la sensibilización de la sociedad respecto a cómo la contaminación del río Tomebamba afecta la salud de la población cuencana. La propuesta es analizar los efectos sobre la población y la conciencia de ésta, con el fin de informar con datos recopilados a la población buscando métodos viables para reducir el deterioro de la calidad del agua y reducir el riesgo del río para la sociedad.

La investigación es importante, especialmente para los ciudadanos que viven en las ciudadelas cercanas al río Tomebamba, como la ciudadela Chaguarchimbana, pues están directamente expuestos a los efectos de la contaminación. La cercanía al río incrementa los riesgos de contacto con aguas contaminadas y el riesgo que representa y consumo de agua con posibles agentes patógenos. La investigación busca informar a las personas para que estas comunidades puedan tener conciencia y tomar medidas de prevención sobre los riesgos que se presentan asociados al río más grande de la ciudad de Cuenca, así como fomentando acciones concretas para regenerar la calidad del agua y reducir el impacto en la salud de sus habitantes.

La contaminación en el agua de los ríos representa una problemática ambiental muy fuerte que afecta a muchos sectores y, ha sido, de los desafíos más grandes que enfrenta la sociedad cuencana ya que sus efectos tienen una gran repercusión dentro del estilo de vida que llevan las personas principalmente a la salud pública de los sectores aledaños. El río Tomebamba es el más importante en la ciudad de Cuenca, es el punto de unión de los otros 3 ríos dentro de la ciudad. Como menciona Cajas (2015) este río se origina en la ladera este de la cordillera de los Andes y forma parte de la cuenca del río Paute, una de las más relevantes del país. Su extensión abarca 1.275 km², distribuidos en tres subcuencas principales: el río Tarqui (476 km²), el Yanuncay (419 km²) y el Tomebamba (380 km²) (p. 22).

Este representa un recurso cultural, económico y público, Sin embargo, el crecimiento urbano desordenado, la deficiente gestión de residuos y el

cambio climático han comprometido la calidad del agua del río, generando implicaciones directas e indirectas para la salud pública local.

En la urbe de Cuenca, sus ríos se han visto fuertemente afectados debido al impacto que tiene los diferentes tipos de contaminantes. Actualmente, los microplásticos se encuentran dispersos en los ecosistemas globales con diversas formas y dimensiones (Xanthos & Walker, 2017, p.18). En el río Tomebamba no se hace una correcta gestión por parte de los pobladores ni por parte del Estado, lo que nos lleva a la necesidad de saber cómo, cuándo y dónde se puede realizar el correcto procedimiento para reducir la contaminación.

Como indica Vintimilla (2016) es fundamental identificar las principales fuentes específicas de contaminación e implementar programas de monitoreo y análisis de agua en tres puntos estratégicos de la cuenca del río Tomebamba: Llaviuco, Matadero en Sayausí y Tomebamba en Monay (p.14).

Así pudiendo determinar los diferentes tipos de contaminación de origen humano provenientes de industrias, sectores comerciales o el mal tratado de aguas residuales que existen a lo largo del río en puntos estratégicos de la ciudad.

1.1 Caracterización de la contaminación del río Tomebamba

La contaminación es un problema a nivel global el cual afecta a muchas partes del mundo, en algunos casos llegando a niveles críticos. En el río Tomebamba la contaminación ha ido aumentando de manera exponencial con fuentes puntuales. Como indica Vintimilla (2016) se entiende por fuente puntual cualquier medio de transporte de contaminantes claramente identificable, específico y delimitado. Esto incluye, entre otros: tuberías, acequias, canales, túneles, conductos, pozos, grietas definidas, contenedores, vehículos de transporte, zonas de alimentación animal concentrada, embarcaciones o cualquier estructura flotante desde donde se realicen o puedan realizarse descargas contaminantes (p.16).

Siendo una de las principales rutas de transmisión de enfermedades, y las fuentes no puntuales que son aquellas que no tienen un punto de origen fijo y se extienden en zonas amplias lo que nos dice que la contaminación no solo se puede producir directamente en el río, si no también, en sectores cercanos a el mismo.

La caracterización de la contaminación del río Tomebamba permite comprender el tipo y origen de los contaminantes presentes en este importante recurso de la ciudad de Cuenca. El río atraviesa zonas rurales y urbanas, lo cual lo expone a diversos factores de contaminación, principalmente de origen industrial, doméstico y agrícola. Respecto a los contaminantes biológicos, se puede mencionar que las características que debe tener el agua para cumplir con los estándares de calidad requeridos en sus distintos usos. Abarca todos los elementos que afectan su aprovechamiento adecuado (Ormaza, 2016, p.16). Estos estudios reportan niveles elevados de coliformes fecales y patógenos intestinales, los cuales evidencian una fuerte carga de aguas residuales no tratadas vertidas directamente al río.

La presencia de agentes externos como los coliformes como el principal agente es ajeno a la naturaleza del río es una característica notable de la contaminación en el río por el mal tratado de aguas residuales. La detección de estos coliformes indica contaminación por heces, ya que provienen de los desechos humanos y de animales de sangre caliente (Cajas, 2015, p.19). Esto incrementa el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas por el agua y su distribución a lo largo del río es preocupante por el contacto que pueden tener la población de los alrededores del río.

Por otro lado, los sólidos suspendidos, la materia orgánica, los aceites y grasas, así como el incremento de la temperatura del agua en ciertas zonas urbanas, constituyen contaminantes físicos que modifican los ecosistemas y la biodiversidad acuática. La reducción del flujo superficial y el incremento de las temperaturas pueden prolongar la permanencia de sustancias químicas en

el agua, retrasando la eliminación de contaminantes (Amay y López, 2015, p.19).

Estos factores no solo degradan el ambiente fluvial, sino que también representan un peligro directo para la salud integral, particularmente en zonas donde el agua del río es utilizada para riego o actividades recreativas. La caracterización integral de estos elementos permite establecer un diagnóstico técnico de la situación ambiental del río, clave para plantear estrategias de recuperación y protección del recurso hídrico en el contexto urbano cuencano.

1.1.1 Características naturales

La geomorfología se extiende en los sectores con altitud considerable a lo largo de la Sierra Occidental, la acción de los glaciares ha moldeado la roca volcánica, creando profundos valles con bases planas y flancos escarpados, que comúnmente llamamos circos glaciares o cubetas. Esto deja claro que los periodos glaciales del Cuaternario han dejado una marca significativa en toda la zona interandina, y sus efectos todavía son evidentes hoy en día.

Según los estudios de Etapa (2024) cuando los ríos investigados atraviesan la zona urbana de Cuenca (ecosistema de bosque modificado), presentan transformaciones notorias en tres aspectos clave: la vegetación de ribera, las propiedades químicas del agua y la configuración del cauce. Estos cambios modifican sustancialmente las condiciones ambientales y la composición de las comunidades biológicas, especialmente de macroinvertebrados acuáticos, generando segmentos fluviales urbanos con estados ecológicos variables que oscilan entre bueno, moderado y malo (s/n).

Esto indica que el río tiene un gran cambio de geomorfología a medida que entra en la ciudad y demuestra que los cambios y alteraciones son producto de la mala gestión que se tiene sobre el río llevando a que el estado

de los ríos con el tiempo siga empeorando y pierda sus características naturales.

El río Tomebamba tiene un recorrido a través de un terreno montañoso, atravesando valles y cuevas empinadas. Según Segarra (2016) el río Tomebamba, considerado la fuente hídrica más antigua que abastece a Cuenca, actualmente provee aproximadamente el 40% del agua potable del área urbana a través de la planta de tratamiento de El Cebollar (p.27). A medida que avanza, va esculpiendo el paisaje, dejando a su paso escalones de tierra y montones de materiales que ha arrastrado. La forma del terreno por donde fluye el río tiene una relación con la cantidad de agua que transporta y en cómo se desplazan los objetos que caen en él.

La temperatura del agua en el río Tomebamba cambia a lo largo del año y está influenciada por varios factores, como la altitud, la temporada del año y la actividad urbana. En condiciones normales, los valores suelen estar entre 12 °C y 18 °C en las áreas más altas, pero pueden llegar hasta 20 °C en las zonas urbanas. Durante el año existen dos períodos climáticos claramente diferenciados: una estación lluviosa que abarca desde mediados de febrero hasta principios de julio, y luego desde septiembre hasta mediados de noviembre (Montalvo, 2020, p.15). Gracias al calor del ambiente y a las descargas de aguas residuales que son más cálidas. Este aumento en la temperatura tiene un impacto en la solubilidad del oxígeno que altera el equilibrio ecológico y favorece el crecimiento de microorganismos patógenos.

1.2 Vías de exposición a la contaminación del río Tomebamba y población vulnerable

La exposición a los contaminantes del río Tomebamba se produce de diversas formas, muchas de ellas se relacionan a actividades cotidianas de la población cuencana que viven en sectores cercanos al río principalmente. Las

vías más relevantes incluyen el contacto con el agua y también el consumo de productos agrícolas regados con agua contaminada y la infiltración de contaminantes de tuberías subterráneas usados para abastecimiento doméstico, ya que la exposición a la contaminación del río Tomebamba puede darse por distintas vías a lo largo de la ciudad.

El principal riesgo es el consumo de agua no potabilizada que puede ocurrir en comunidades rurales las cuales no tienen acceso a este servicio y por lo que recurren a pozos, quebradas o ríos que son esenciales para la vida cotidiana, donde esta agua es usada para beber, cocinar y lavar en estos sectores, lo que genera un efecto negativo dentro de estas comunidades al no ser segura, y por donde se pueden transmitir enfermedades, infecciones y bacterias representando un riesgo para las comunidades.

La población más vulnerable incluye a niños pequeños, quienes son más propensos a adquirir estas enfermedades, también los adultos mayores y las personas con problemas de su sistema inmunológico, así como comunidades rurales y sectores de bajos recursos que no cuentan con acceso seguro a agua potable ni servicios sanitarios adecuados. Además, los trabajadores agrícolas que utilizan agua del río para riego o que trabajan en sus márgenes están expuestos de forma crónica a contaminantes físicos y químicos.

Dentro de las cuencas hidrográficas, las fuentes de agua dulce destinadas prioritariamente al abastecimiento humano enfrentan riesgos de contaminación durante su recorrido natural en el ciclo del agua (Hernández, Jara y Giral. 2020, p.65). Los sectores más vulnerables se encuentran más comprometidos por factores culturales, sociales y la falta de educación ambiental, provocando el desconocimiento sobre los riesgos que pueden generar la contaminación hídrica, dando paso a la mala información y la tergiversación de la información creando estereotipos sobre la calidad de agua de los diferentes cuerpos de agua.

También otra de las rutas por las cuales puede representar un riesgo es el contacto dérmico, donde las personas que regularmente lavan la ropa a mano en el río y sobre todo en actividades recreativas o en trabajos agrícolas que se desarrollan cerca del cauce.

La ausencia de infraestructura básica también es otro problema en los sectores más alejados de la urbanidad del río en las partes más bajas sobre todo donde toda la contaminación es arrastrada. Los páramos poseen una limitada capacidad para recuperarse de perturbaciones y adaptarse a los efectos acumulativos de las actividades humanas, lo que los convierte en ecosistemas particularmente frágiles (*MICpa – ETAPA EP, 2024*). El descuido en el tratamiento de aguas residuales o centros de salud accesibles en las partes más bajas y alejadas del río, contribuyen a agravar el impacto en la salud pública de estas comunidades.

1.3 Efectos en la Salud Pública Asociados a la Contaminación Hídrica

La relación entre la contaminación del agua y la salud pública ha sido ampliamente documentada en estudios internacionales y nacionales. En Cuenca, la situación no es diferente, el contacto directo con agua contaminada puede causar enfermedades gastrointestinales. Como indica Rodríguez, García y García (2016) en América Latina se ha avanzado significativamente en la provisión de agua potable a las comunidades, con logros más destacados que en el ámbito del saneamiento básico (8). Sin embargo, esta perspectiva omite un problema crítico: aunque la población disponga de agua tratada para uso doméstico, las aguas residuales no tratadas continúan contaminando los cursos hídricos utilizados para el riego agrícola. Estos cultivos, ya sea consumidos directamente por las personas o mediante animales destinados al consumo humano, representan un vector de riesgo para la salud pública (p.739).

El mal tratamiento de las aguas residuales tiene efectos drásticos sobre la calidad de agua del río y es un medio de transmisión de enfermedades infecciosas o relacionadas con bacterias. Según Peranovich (2022) las Enfermedades de Transmisión Hídrica (ETH) son afecciones causadas por la ingesta de agua contaminada, ya sea por agentes químicos o por materia fecal humana/animal que alberga microorganismos patógenos (p.81). Dando una mayor probabilidad de afección de estas enfermedades sobre la población que se encuentra en constante contacto con el cuerpo de agua que sirve como fuente principal.

Aparte de enfermedades con relación a la bacteriología se ha podido identificar enfermedades o afecciones dermatológicas como dermatitis, micosis y erupciones cutáneas, que son producto de las aguas contaminadas de las cuales se tienen un contacto directo a la fuente de transmisión de estas infecciones, especialmente cuando existe un mal gestionamiento de las aguas residuales y la contaminación del medio ambiente que modifica la estructura natural del río.

La Organización Mundial de la Salud (2023) señala que si bien los compuestos químicos que tradicionalmente representan mayor riesgo en estas aguas son el arsénico, fluoruros y nitratos, se han identificado nuevos contaminantes emergentes igualmente preocupantes, incluyendo ciertos medicamentos, pesticidas, sustancias perfluoroalquiladas y microplásticos (s/n).

En el caso de Cuenca, los informes epidemiológicos han mostrado picos de enfermedades de transmisión hídrica durante las épocas de lluvia, lo que sugiere una relación directa entre la contaminación del agua y los brotes de enfermedades. Esto pone presión sobre el sistema de salud local, especialmente en los centros de salud periféricos y rurales.

1.4 Análisis de la Calidad del Agua y Sistemas de Monitoreo en Cuenca

La evaluación y revisión de la calidad del agua de los ríos de Cuenca y especialmente del río Tomebamba está a cargo de instituciones de regulación ambiental, en el caso de Cuenca se encuentra regulada por empresas como ETAPA EP y también la Secretaría del Agua (SENAGUA) las cuales se encargan con el apoyo de instituciones que se dediquen a la investigación de los factores ambientales que se vulneran, estas instituciones pueden ser universidades y organismos internacionales realizando un análisis mediante características físicas y biológicas.

Mediante estos sistemas de monitoreo se puede visualizar y se puede tomar acciones para mitigar las consecuencias que se pueden ir generando a través del tiempo. Según el *Centro de Monitoreo y Control – ETAPA EP (2025)*: al analizar la dimensión real de la infraestructura de agua potable y alcantarillado urbano, se hace imperativa la implementación de un sistema de supervisión global que abarque todos sus componentes. Indica que la ciudad necesita un control y una mejor gestión por parte de las autoridades para poder controlar la contaminación en los ríos y nos deja en evidencia que este sistema tiene una deficiencia en la ciudad por no poder controlar las emisiones de residuos a los ríos.

1.4.1 Insuficiencia en el tratamiento de aguas residuales

Aunque la ciudad de Cuenca ha tenido varios avances significativos en la administración y gestión del tratamiento de aguas residuales, aún persisten varios desafíos que requieren trabajos continuos y estrategias para la maniobrabilidad de las plantas de tratamiento. A pesar de contar con una infraestructura mejorada con avances tecnológicos en la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba en la ciudad de Cuenca, una parte considerable de descargas de agua sin tratar aún siguen fluyendo directamente hacia los cuerpos de agua cercanos, lo que impide la mitigación de estos agentes externos que pueden representar un riesgo para la sociedad cuencana y se convierte en un medio de transmisión, lo cual representa una

preocupación en la salud pública que exige seguir mejorando las plantas de tratamiento para poder dar solución a este factor de riesgo en la ciudad.

Actualmente las plantas de tratamiento de aguas residuales no operan de manera adecuada para procesar la cantidad total de aguas servidas que son generadas por toda la ciudad, no solo en el sector urbano si no también en sectores rurales, también por las crecientes zonas de expansión que rodean a la ciudad y siguen incrementando con el paso de los años, lo que genera que este en desequilibrio entre la capacidad de tratamiento y la cantidad de residuos lo que limita la efectividad de las plantas de tratamiento y hace que no pueda ser controlada la descarga de aguas residuales dentro de los ríos , contaminándolos más y haciéndolos más propensos a transmitir enfermedades.

Para abordar de manera efectiva esta problemática y avanzar hacia una gestión más sostenible y responsable de la fuente de agua, se requiere un enfoque multifacético que involucre diversas líneas de acción. En primer lugar, el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo de la calidad del agua es crucial para obtener datos correctos y verídicos, y en tiempo real sobre el estado de los ríos y el impacto de las descargas.

Esta información permitirá identificar áreas críticas, valorar la efectividad de las medidas implementadas y tomar decisiones informadas y la implementación de tecnologías modernas y eficientes en el tratamiento de aguas residuales, que se presenta como una necesidad imperante. Esto podría incluir la expansión y optimización de la infraestructura existente, la exploración de tecnologías alternativas y complementarias, y la inversión en investigación y desarrollo para encontrar soluciones innovadoras y adaptadas a las condiciones específicas de la región.

También la participación de la población es crucial para que se pueda dar de manera correcta las estrategias que se pueden plantear para mejorar la calidad de agua y reducir la contaminación del río el Tomebamba, esto se

puede transmitir a través de la concientización de las personas sobre la importancia de los recursos hídricos, haciendo prácticas responsables sobre el uso y el manejo del agua y brindando información sobre los posibles riesgos del mal gestionamiento de las aguas residuales. Se ha identificado la presencia de microplásticos en la planta de tratamiento Tomebamba de Cuenca, lo que exige implementar medidas correctivas en los procesos afectados del sistema de potabilización (Orellana y Vivar, 2022, p.5).

Esto puede permitir fomentar la educación ambiental en toda la ciudadanía y ayudando a la comunicación y colaboración de las comunidades, el Estado y los especialistas que son necesarios para fomentar una cultura del cuidado del agua y que fomente las buenas prácticas para crecer como sociedad, elementos esenciales para fomentar una cultura de cuidado y protección del recurso hídrico.

1.4.2. Variabilidad climática y disponibilidad hídrica

La variabilidad climática es un fenómeno que afecta directamente los patrones de precipitación, la temperatura y, por ende, la disponibilidad y calidad del agua. En la región andina del Ecuador, se ha observado una alteración en el régimen de lluvias, con temporadas secas más intensas y prolongadas, así como precipitaciones concentradas en cortos períodos, lo cual aumenta el riesgo de inundaciones, erosión de suelos y arrastre de contaminantes hacia los ríos.

Estos cambios afectan la capacidad de regeneración natural del río Tomebamba y agravan la situación de contaminación al reducirse el caudal en ciertas épocas del año, lo cual implica una mayor concentración de contaminantes. Asimismo, las lluvias intensas pueden causar el desbordamiento de alcantarillas, el colapso de sistemas de drenaje y la contaminación cruzada entre aguas negras y aguas limpias y conjunto a disminución en la disponibilidad hídrica impacta también el acceso de la

población a fuentes seguras de agua potable, lo que obliga a algunos sectores a recurrir a fuentes superficiales contaminadas.

Según Amón y López (2020) el río Tomebamba se distingue por presentar caudales más abundantes en comparación con los demás ríos del cantón Cuenca. Sin embargo, durante ciertos períodos anuales experimenta una reducción significativa de su flujo, lo que genera afectaciones a la población al requerirse un manejo y control estricto del suministro de agua potable (p.13).

Este contexto exige una planificación hídrica integral que considere los efectos del cambio climático, promoviendo el uso racional del agua, la protección de cuencas altas y la reforestación de zonas de recarga hídrica.

2. Metodología (Materiales y métodos)

La metodología que fue tomada en consideración para realizar el estudio se basó en el enfoque mixto cuali-cuantitativo de tipo descriptivo ya que se analizó el contexto ambiental sobre el río Tomebamba el cual pertenece al río más grande y de mayor importancia social y el impacto que tiene sobre la sociedad en la salud pública.

Se utilizó como técnica de investigación la revisión bibliográfica basada en artículos científicos publicados en bases de datos científicos como Redalyc, Scielo, Etapa Ep, Repositorio Institucional Universidad de Cuenca, Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Repositorio Institucional de la Universidad del Azuay, otros repositorios, sobre los datos de las variables a estudio.

Así también, se aplicó una encuesta a través de la herramienta digital Google Forms a los habitantes de la ciudadela Chaguarchimbana la cual es una de las ciudadelas que se encuentra en los alrededores del río, considerando una muestra de 51 moradores de la ciudadela: perteneciendo el 35,3% a moradores entre los 19 a los 22 años de edad y el 64,7% a moradores entre los 16 a los 18 años de edad; siendo el 49% de género femenino y el

51% de género masculino. Identificando así las principales causas de la contaminación en el río Tomebamba y su impacto en la salud pública.

La aplicación del estudio nos ayuda a identificar el nivel de la conciencia ambiental que existe en el sector, evidenciando la necesidad de fomentar la educación ambiental e implementar campañas para la mitigación de la contaminación. Así también, mediante la revisión bibliográfica, se logró analizar la gestión de las aguas residuales, lo que demuestra la falta de educación ambiental y la necesidad de promover la responsabilidad ambiental y la participación ciudadana activa para la protección del río y reducir su riesgo en la sociedad.

3. Resultados

El análisis obtenido mediante los resultados de las encuestas permitió visualizar el nivel de conocimiento, de preocupación y de relación de los moradores con el río. Mientras que, demográficamente se pudo analizar la percepción de personas de ambos sexos biológicos dentro de la ciudadela que muestran una respuesta acerca del impacto de las problemáticas del río sobre su vida cotidiana.

Al revisar las respuestas obtenidas, se muestran los datos recopilados y sus porcentajes en la tabla 1, se detallan los mismos a continuación:

Tabla 1.

Resultados obtenidos de las encuestas para identificar los principales contaminantes del río Tomebamba y su impacto en la salud pública.

Preguntas

¿Con qué frecuencia transita el río Tomebamba?	Diariamente	Varias veces a la semana	Una vez al mes	Rara vez o nunca
	17,6%	39,2%	31,4%	11,8%
¿Qué impacto cree que tiene la contaminación del río en la salud de los habitantes?	Muy alto	Moderado	Bajo	Ninguno
	39,2%	41,2%	15,7%	3,9%
¿Cuánta responsabilidad cree que tienen los ciudadanos en la contaminación del río?	Bastante	Poca	Alguna	Ninguna
	33,3%	39,2%	27,5%	0%
¿Cuán informado se siente sobre los riesgos de salud asociados con la contaminación del río?	Muy informado	Algo informado	Poco informado	Nada informado
	15,7%	51%	29,4%	3,9%
¿Cuál cree que serían medidas que contribuyan a prevenir la contaminación del río Tomebamba?	Campañas de concientización	Mingas de limpieza	Establecer sanciones a personas que arrojen basura en el río	Establecer programas deservicio comunitario
	25,5%	35,3%	33,3%	5,9%
¿Qué tan preocupado está por la contaminación del río Tomebamba?	Muy preocupado	Preocupado	Poco preocupado	Nada preocupado
	25,5%	47,1%	25,5%	2%
¿Qué tipo de desechos ha observado en el río o sus alrededores?	Plásticos	Vidrios	Desechos reusables	No he visto contaminación
	45,1%	15,7%	35,3%	3,9%
¿Cuál cree que es la principal causa de la contaminación del río?	Desechos industriales	Residuos domésticos	Aguas residuales sin tratamiento	
	52,9%	25,5%	21,6%	
¿Ha notado un cambio en la calidad del agua del río en los últimos años?	Ha empeorado significativamente	Ha empeorado un poco	Se ha mantenido igual	

	43,1%	41,2%	15,7%
¿Qué problemas de salud cree que pueden estar relacionados con la contaminación del río?	Enfermedades gastrointestinales	problemas en la piel	
	43,1%	56,9%	
¿Participaría en actividades de limpieza y conservación del río?	Si	No	
	78,4%	21,6%	
¿Estaría dispuesto a cambiar sus hábitos para ayudar a reducir la contaminación del río?	Si	No	
	76,5%	23,5%	
¿Cree que los niños y adultos mayores son más vulnerables a los efectos de la contaminación del río?	Si	No	
	74,5%	25,5%	
¿Cree que el agua del río Tomebamba podría representar un riesgo?	Si	No	
	60,8%	39,2%	
¿Cree que el gobierno debería hacer más para prevenir los efectos de la contaminación del río en la salud pública?	Si	No	
	88,2%	11,8%	
¿Alguna vez crees que te has enfermado debido al agua del río Tomebamba?	Si	No	
	52,9%	47,1%	
¿Alguna vez el agua del río te ha dado complicaciones en la piel?	Si	No	
	47,1%	52,9%	

Fuente: El Autor (2025).

La mayoría de los encuestados transitan el río con frecuencia: el 39,2% lo hace varias veces a la semana, mientras que el 31,4% lo visita al menos una vez al mes mientras que el 17,6% recurren al río diariamente. Por lo tanto, solo el 11,8% rara vez o nunca pasa por el río. Esto indica que una parte significativa de la población de la ciudadela tiene contacto frecuente con el entorno del río, lo que podría influir en su idea sobre la contaminación y sus impactos.

El 39,2% cree que la contaminación del río tiene un impacto muy alto en la salud de los habitantes, mientras que el 41,2% considera que el impacto es moderado. Solo el 3,9% opina que no tiene ningún efecto y el 15,7% indica que el impacto es bajo. Esto indica una fuerte conciencia sobre las posibles consecuencias que puede tener la parte sanitaria de la contaminación del río.

Un 39,2% cree que los ciudadanos tienen poca responsabilidad en la contaminación del río, mientras que el 33,3% considera que tienen bastante mientras que el 27,5% dice que la población tiene alguna responsabilidad. Ningún encuestado representando el 0% indicó que la ciudadanía no tiene responsabilidad, lo que refleja que la población reconoce su papel en la contaminación del río.

El 51% de los encuestados se considera “algo informado” sobre los riesgos sanitarios asociados a la contaminación del río, mientras que un 29,4% se siente “poco informado” y solo el 15,7% afirma estar “muy informado” y un 3,9% afirma no tener nada de conocimiento “nada informado”. Esto sugiere que existe una necesidad de mayores medios de información sobre los riesgos de la contaminación del río. Las mingas de limpieza con un 35,3% y el establecimiento de sanciones a quienes arrojaron basura al río con un 33,3% fueron las más medidas votadas. Las campañas de concienciación con un 25,5% también fueron consideradas importantes, aunque con menor preferencia y los programas de servicio comunitario con 5,9% que no tienen preferencia, lo que indica que la ciudadanía está dispuesta a realizar mingas de limpieza como medidas de mitigación a la contaminación del río.

El 47,1% de los encuestados se siente “preocupado” por la contaminación del río, mientras que el 25,5% está “muy preocupado” y otro 25,5% está “poco preocupado”. Solo un 2% no está preocupado en absoluto, lo que indica una preocupación generalizada por la situación del río. El 45,1% de los encuestados ha observado plásticos en el río, mientras que el 35,3% ha visto desechos reutilizables y el 15,7% ha identificado vidrios. Solo un 3,9%

indicó no haber visto contaminación, lo que confirma que la mayoría de los encuestados han notado residuos en el río.

Más de la mitad de los encuestados con el 52,9% consideran que los desechos industriales son la principal causa de la contaminación, seguidos por los residuos domésticos con 25,5% y las aguas residuales sin tratamiento con 21,6%. Esto indica que la población de la ciudadela identifica mayormente fuentes industriales como el problema central, aunque los residuos domésticos y las aguas residuales también son reconocidos como contribuyentes importantes. El 43,1% de los encuestados dice que la calidad del agua ha empeorado significativamente en los últimos años, mientras que el 41,2% cree que ha empeorado un poco. Solo el 15,7% considera que se ha mantenido igual, lo que confirma una idea generalizada de empeoramiento en la calidad del agua.

El 78,4% de los encuestados afirmó que participaría en actividades de limpieza y conservación del río, mientras un 21,6% no participarían en actividades de limpieza, lo que sugiere un alto nivel de interés y compromiso de la comunidad en la mejora de la calidad del agua. El 76,5% de los encuestados tienen la disponibilidad de cambiar sus hábitos para reducir la contaminación del río, mientras que un 23,5% dice que no cambiaría su manera de pensar sobre que hace con los residuos, lo que demuestra una actitud favorable hacia las buenas prácticas más sostenibles y que algunas personas no cambiaran sus hábitos. El 74,5% de los encuestados considera que los niños y los adultos mayores son más vulnerables a los efectos de la contaminación del río, mientras que un 25,5% de las personas consideran que otros sectores son más vulnerables, lo que indica un reconocimiento de los riesgos diferenciados según edad y estado de salud. El 60,8% cree que el agua del río Tomebamba representa un riesgo, mientras que el 39,2% no lo considera así. Aunque la mayoría percibe un peligro, aún existe un porcentaje significativo que no lo ve como un problema crítico. El 88,2% de los encuestados cree que el gobierno

debería hacer más para prevenir los efectos de la contaminación del río en la salud pública. Mientras que el 11,8% afirma que el gobierno está haciendo lo suficiente frente a esta problemática, este resultado refleja una demanda ciudadana de mayor intervención gubernamental en la protección del río. Los resultados muestran que el 52,9% de los encuestados considera que sí ha enfermado debido al agua del río Tomebamba, mientras que el 47,1% cree que no ha sufrido problemas de salud relacionados con este factor. Lo que indica que el río puede ser un factor de insalubridad y un sector de riesgo. Los resultados muestran que el 47,1% de los encuestados afirma haber tenido complicaciones en la piel debido al agua del río Tomebamba, mientras que el 52,9% no ha experimentado este problema.

Por lo analizado de las resultantes a través de la encuesta, se nota un insuficiente conocimiento sobre la contaminación y la mala gestión sobre el río Tomebamba, el impacto que tiene sobre la salud pública de la ciudad de Cuenca y las medidas de mitigación que se debe tomar en cuenta sobre el río. Por ello, se ha realizado un esquema de la aplicación de campañas de concientización en la ciudad de Cuenca en los alrededores del río, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Esquema de campañas de concientización



Fuente: El Autor (2025).

El esquema propuesto presenta un ciclo de acciones con distintas propuestas que se pueden aplicar y que ayudarán a que la ciudadanía pueda seguir el orden y servirá como un proceso de desarrollo para conseguir una reducción de la contaminación del río Tomebamba y por consiguiente la reducción del impacto en la salud pública.

4. Conclusiones

El artículo ha permitido identificar y analizar de manera metódica y estadística el impacto que tiene la contaminación del río Tomebamba en la salud pública de la ciudad de Cuenca. A través del estudio y análisis de las principales causas y los principales contaminantes que residen en esta fuente hídrica, tanto de origen doméstico, urbano, rural, o industrial. Se ha visto que tienen una fuerte relación entre el empeoramiento de la calidad de agua del río, como consecuencia de las gestiones de las aguas servidas.

La poca información que se tiene sobre este recurso y el mal uso que se le da al río, y de la aparición de enfermedades, infecciones y patógenos que pueden ser transmisibles por el río Tomebamba, lo que representa un riesgo

para los sectores más vulnerables que tienen poco acceso a instituciones que puedan eliminar estas enfermedades, siendo estos también, los sectores que más contaminación reciben, ya que, el aglomerado de todos los contaminantes producidos por la ciudad, terminan en este sector después de haber recorrido el curso del río.

Asimismo, con los resultados obtenidos a través de las técnicas y métodos aplicados, se concluye que en la ciudadela Chaguarchimabna está afectado por la contaminación. Se pudo evidenciar un posible desconocimiento sobre la magnitud del problema y cómo éste podría llegar a afectar de forma drástica su estilo de vida cotidiano, y las implicaciones que tienen estos efectos sobre la salubridad de los moradores. Esta falta de conciencia ambiental ha hecho evidente la falta de acciones por el Estado y Municipio, surgiendo la necesidad urgente de mejorar la gestión sobre las problemáticas del río. Además, es relevante fortalecer los sistemas de tratado de aguas junto con los sistemas de monitoreo, para que la cantidad de agua que necesita de tratamiento y la capacidad de las plantas de tratamiento se puedan equilibrar y se reduzca en gran parte el impacto que tienen estos causantes sobre la contaminación del río.

Es conveniente proponer un ciclo de acciones para la reducción de la contaminación sobre la fuente de agua más grande de la ciudad de Cuenca, ya que, puede facilitar a los pobladores el manejo de los desperdicios que se puedan generar y se dé el correcto procedimiento para estos contaminantes. Su efectividad se sustenta en la correcta planificación y manejo de los residuos provenientes de las grandes ciudades, para que, de esta manera, evitar el deterioro del río y garantizar la seguridad de la morfología natural de este recurso e impedir que los factores físicos, químicos y bacteriológicos externos a este, dejen de afectar en gran medida a la calidad de agua.

La importancia del artículo recae en los indicadores que le brinda a la sociedad, con la finalidad de hacer notar a las personas la magnitud del

problema de la contaminación en el recurso de agua dulce más grande del cantón. Su importancia significativa propone modelos de educación para niños y jóvenes sobre la importancia ambiental que genera este tipo de recursos hídricos en nuestra vida, permite concientizar a las personas que hacen erróneamente el desecho de los contaminantes que terminan en los ríos de la ciudad que es motivo de profundas reflexiones sobre el futuro ambiental de nuestra hermosa ciudad.

5. Referencias

Amay, E y López, E. (2015). *Estimación del impacto del cambio climático en la calidad del agua para la cuenca del río Tomebamba en Monay*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21701>

Amón, J y López, C. (2020). Estudio de la influencia de la vegetación y bosque de ribera en la calidad del agua del río Tomebamba de la ciudad de Cuenca. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18462>

Cajas, A. (2015). *Estimación de valores de contaminación difusa para el río Tomebamba en zonas periféricas y urbanas. Primera Aproximación*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23122>

Centro de Monitoreo y Control – ETAPA EP. (2025, 10 abril). ETAPA EP – Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador. <https://www.etapa.net.ec/agua-potable-y-saneamiento/operacion-y-mantenimiento-agua-potable-y-saneamiento/centro-de-monitoreo-y-control/>

Hernández. C, Jara. J, Giral. D (2020) Optimal value of past samples for decision making in cognitive radio networks. *Tecnura*, 24(65)13-26. <https://doi.org/10.14483/22487638.15278>

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (LORHUyA). (2022). <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu165480.pdf>

MICpa – ETAPA EP. (2024, 3 junio). ETAPA EP – Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador. <https://www.etapa.net.ec/gestion-ambiental/manejo-de-las-cuencas-hidrograficas/micpa/>

- Monitoreo de la integridad ecológica de los ríos de Cuenca – ETAPA EP. (2024, 22 mayo). ETAPA EP – Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador.
<https://www.etapa.net.ec/gestionambiental/plataformas-de-cuidado-meteorologico-e-hidrologico/monitoreo-de-laintegridad-ecologica-de-los-rios-de-cuenca/>
- Montalvo, C. (2020). *Determinación de las cargas de contaminación en aliviaderos de la red de alcantarillado combinado de la ciudad de Cuenca - Ecuador*.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34059>
- Moyano, A., Cuadros, F., Pabón, A. y Trujillo, J. (2021). Impacto ambiental del vertimiento de aguas servidas en aglomerados urbanos ilegales del municipio de Villavicencio, Colombia. *Tecnura*, 25(68), 43-62.
<https://doi.org/10.14483/22487638.16273>
- Orellana, Y. y Vivar, A (2022). Detección de micropartículas de plástico en el sistema de potabilización de agua Tomebamba, Cuenca - Ecuador.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23398>
- Ormaza S. (2016). *Desinfección solar en el agua del río Tomebamba*.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/744>
- Peranovich, A. (2022). Determinantes sociales de la mortalidad por enfermedades transmitidas por el agua en Argentina, a principios del siglo XXI. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 20 (3), 80-88. Publicación electrónica 00 de diciembre de 2022. <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.03.80>
- Rodríguez, J., García, C., y García, J. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Revista de Salud Pública*. 18(5), 738-745. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n5.54869>
- Segarra, J. (2016). *Impacto del cambio del uso de suelo sobre la calidad del agua del río Tomebamba*.
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6481>
- Subtil, E. Moyano, A. y Bez, T. (2018). *Remoção de nitrogênio e matéria orgânica em diferente concentração de oxigênio dissolvido em um biorreator de membrana submersa com biofilme*. Conferencia en XIV Simposio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 18-20

de junio. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Foz do Iguaçu.

Vintimilla, M. (2016). *Determinación de contaminación difusa en la Cuenca del río Tomebamba en Monay.*

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23344>

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

Xanthos,D. & Walker,T. (2017). International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review. Elsevier. 118(1)17-26

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X17301650?via%3Dihub>