

18

ACCIONES EDUCATIVAS DE PREVENCIÓN PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN

EDUCATIONAL PREVENTION ACTIONS TO AVOID POLLUTION

Erick Josué Rosario Mendoza¹

E-mail: db.erickjrm95@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3253-6446>

Víctor Vicente Rodríguez Guerrero¹

E-mail: db.victorvrg73@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4472-9576>

Jessica Jasmín Cellan Palacios¹

E-mail: ub.jessicacp39@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2381-2215>

Federico Miguel Estrella Gómez¹

E-mail: ub.federicoestrella@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4446-665X>

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes Babahoyo. Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rosario Mendoza, E. J., Rodríguez Guerrero, V. V. Cellan Palacios, J. J. & Estrella Gómez, F. M. (2022). Acciones educativas de prevención para evitar la contaminación. *Revista Conrado*, 18(88), 158-165.

RESUMEN

Unos de los principales recursos en el mundo es el agua por ello el Ecuador como miembro activo de la agenda de desarrollo sostenible, deberá garantizar el acceso, gestión y saneamiento para el año 2030 como cumplimiento de sus objetivos. La contaminación del agua se ha dado por una serie de virus, bacterias y sustancias tóxicas que perjudican directamente al ecosistema. Mediante encuestas a pobladores de la zona del canton Montalvo se constató una gran preocupación por la contaminación de unos de los principales afluentes de la zona como lo es el río cristal es por ello que como resultado de la investigación se obtuvo que la inexistencia de un sistema adecuado que procese las aguas residuales por el cual los habitantes de la zona han sido directamente afectados ya que, perjudica la salud, la agricultura y el turismo creando la necesidad de ayudas educativas para un mejor manejo de los desechos que se arrojan a los rios

Palabras clave:

Desarrollo sostenible, virus, bacterias

ABSTRACT

One of the main resources in the world is water, which is why Ecuador, as an active member of the sustainable development agenda, must guarantee access, management and sanitation by the year 2030 in compliance with its objectives. Water contamination has been caused by a series of viruses, bacteria and toxic substances that directly harm the ecosystem. Through surveys of the inhabitants of the Montalvo canton, it was found that there is great concern about the contamination of one of the main tributaries of the area such as the crystal river, which is why as a result of the research, it was found that the lack of an adequate system to process wastewater has directly affected the inhabitants of the area since it harms health, agriculture and tourism, creating the need for educational aids for better management of waste that is thrown into the rivers.

Keywords:

Sustainable development, virus, bacteria

INTRODUCCIÓN

Los ríos históricamente se han considerado como fuente de riqueza, al proporcionar el agua de manera imprescindible para la subsistencia y posterior desarrollo de seres vivos. Sin embargo, el continuo crecimiento de la población humana y la presencia de modelos de desarrollo no sostenibles, han tenido como consecuencia la contaminación de los ríos y la pérdida de la disponibilidad de estos recursos.

La descarga de aguas residuales sin tratamiento de aproximadamente 250 ciudades con más de 100.000 habitantes en la región contamina principalmente las playas de uso recreacional y los productos agrícolas y pesqueros cultivados en las zonas aledañas. Todo lo cual impacta de forma negativa al turismo, esto incrementa los riesgos para la salud de los consumidores tanto de productos agropecuarios como del agua en general. En un estudio se calculó que el 70% de los episodios de enfermedades bacterianas que afecta a los niños se deben a microorganismos patógenos presentes en el agua y a los alimentos que están contaminados (Peña, Mayorga & Montoya, 2018).

En el país existen pocas ciudades que cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales entre estas ciudades están Jipijapa, Shushufindi, Portoviejo y Cuenca, de los 215 municipios del país, solo el 62% trata el agua residual, mientras que en el resto no se realiza ningún tipo de tratamiento. A nivel regional, la sierra posee el mayor número de plantas de tratamiento (50% del total del país); en la región costera está el 31%; el 18.5% en la región amazónica y el 0,5% restante en la región insular (Guerra & Logroño, 2019).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible junto con la Secretaría Nacional de Agua Potable y Saneamiento (SENAGUA), tienen como objeto principal alcanzar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento de calidad, digno y sostenibles. Esta propuesta está orientada a los organismos del estado central, asociaciones prestadoras de servicios, municipios que apoyen la gestión, administración y dotación de servicios de agua y saneamiento. Complementariamente existen ya normas técnicas que posibilitan la regulación de la calidad del suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales una de estas normas es la "Norma de Calidad Ambiental de Efluentes: Recurso Agua" (Caza, Buenaño, & Pin, 2021).

Las aguas residuales son "Aguas originarias de procesos productivos o del consumo humano, precedente a un tratamiento estas pueden convertirse en aguas regeneradas susceptibles de reutilización si obtienen los criterios de calidad adecuados para cada tipo de uso" (Diccionario

Panhispanico, 1995). En un artículo acerca de la contaminación del río Guayas y sus afluentes, la causa principal de esta, es la constante descarga de aguas residuales que no han sido tratadas correctamente conteniendo materiales fecales, pesticidas fertilizantes y químicos que desembocan en las aguas dulces. Se determina que el material contaminante proviene de diversas industrias y negocios, aguas domésticas, uso excedido de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc. Dejando así el agua en un estado que si no es tratada de la manera correcta no es apta para el consumo humano (Baquerizo, Acuña & Solís-Castro, 2019).

Ecuador tiene un mal manejo de las aguas residuales y de la riqueza hídrica, eso se desencadena en la contaminación o desperdicio del agua dulce, el secretario técnico de Fondagua Geovani Ginatta afirma que, más del 90% de los municipios no tratan las aguas servidas, sin embargo, la secretaria técnica de planificación detalla en un documento que el 50.5% de la población cuenta al mismo tiempo con agua segura, saneamiento básico e insumos para lavado de manos. Aunque este porcentaje demuestre un avance significativo aún persisten importantes brechas que dificultan el acceso al agua en las áreas urbanas, ya que depende de los ingresos y de la oferta existente, y en las zonas rurales depende de los recursos de su entorno (Nasamues, 2021) .

Según lo establecido por el Plan Operativo Anual (POA) del período 2020-2021, publicado en la página oficial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal del cantón Montalvo se deberá trabajar en la mejora del desarrollo urbanístico mediante la dotación de servicios básicos, agua potable, saneamiento ambiental, para un adecuado mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes, para esto es necesario construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de la parroquia en buen estado (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Montalvo, 2020). La ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua tiene por objeto, garantizar el derecho al agua para los ciudadanos, así como la regulación y administración de los recursos hídricos. Todo esto rigiéndose bajo el marco del buen vivir. Esta norma establece que el agua se gestionará de manera sostenible y sustentable, para que así se garantice su permanencia y calidad. (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014)

El código orgánico del ambiente en el art. 196 prescribe que es deber de los GAD municipales contar con una infraestructura técnica de instalación de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales, así mismo, deberá incitar el tratamiento de las aguas residuales con la intención de reutilización. Por tanto,

cuando las aguas residuales no puedan pasar por el sistema de alcantarillado o no exista el mismo, el tratamiento deberá consistir en no perjudicar las fuentes receptoras, los suelos o la vida silvestre. (Ecuador. Presidencia de la Republica, 2017).

En el artículo 264, numeral 4 de la constitución; se establece como una meta el “Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”. En la constitución de la república se reconoce y se garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, que este ecológicamente equilibrado, además que sea libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008, p. 130).

En el cantón Montalvo perteneciente a la provincia de los Ríos, en la región costa a 54 metros sobre el nivel del mar, con una población de 28.720 habitantes, su actividad económica principal es la agricultura seguida por el turismo. La principal problemática en el determinado catón es la inexistencia de un buen sistema de implementación de plantas para el tratamiento de las aguas residuales, trayendo consigo consecuencias significativas en la salud de los habitantes de este cantón, cabe recalcar que las personas que habitan en esta zona son muy propensas a tener enfermedades infecciosas y parasitarias debido a que la mayoría tiene consumo directo de las aguas del río Cristal, que es el lugar donde se desecha la mayor parte de las aguas residuales del catón y sus recintos aledaños. Otra de las consecuencias causadas por esta problemática afecta directamente al cultivo agrícola ya que los agricultores realizan sus riegos con el agua proveniente del Río Cristal mediante bombas adaptadas para un riego directo sin ningún tipo de purificador, siendo esta agua perjudicial para sus cultivos ya que se encuentra contaminada no solo con material fecal sino también, con desechos industriales, aceites contaminantes, fertilizantes o plaguicidas. Por tales motivos se decidió realizar la presente investigación, planteando como interrogante a desarrollar: ¿Qué acciones educativas desarrollar para la prevención de la contaminación de las aguas del Río Cristal?

La investigación persigue los siguientes objetivos:

1. Evaluar el nivel de percepción de los pobladores sobre la contaminación de las aguas del río Cristal
2. Determinar las principales causas y los factores que influyen en la contaminación de dicho río

3. Elaborar acciones educativas que promuevan una conciencia de cuidado ambiental y protección de las aguas del río evitando la contaminación

MÉTODOS Y MATERIALES

El presente estudio tiene una modalidad investigativa de caso cuali-cuantitativa. Tendrá un diseño transversal, no experimental ya que este diseño se caracteriza por recolectar momentos específicos en los fenómenos, datos, describir variables y analizar la incidencia y la interrelación en un momento dado, además contará con un diseño narrativo, porque está basada en la recolección de datos a fondo de la problemática de este caso, las causas que lo provocaron y sus consecuencias como tal. El alcance de la investigación es de tipo descriptivo debido a que se busca analizar los datos y cómo se manifiesta dicho caso de estudio.

Métodos teóricos empleados:

- Analítico-sintético: En este artículo se utiliza el método investigativo analítico-sintético porque mediante el análisis y estudio del fenómeno se posibilita descubrir las relaciones y características entre los elementos de esta problemática.
- Histórico-lógico: Para poder estudiar la problemática planteada de este artículo desde el inicio, se necesita emplear el método investigativo histórico-lógico, ya que se puede determinar las causas y el desarrollo con el pasar del tiempo hasta la actualidad, la lógica se encarga de investigar las leyes generales del correcto funcionamiento y desarrollo del fenómeno, es decir, que se refiere a lo esencial y que lo cualifica.

Métodos para la recolección de información: la técnica que se utilizará para recolectar datos será mediante una encuesta.

Métodos de procesamiento de datos:

- Para el procesamiento de la información obtenida en la encuesta aplicada a los pobladores, se empleó estadística descriptiva simple
- Mapas Cognitivos Difusos: Los Mapas Cognitivos Difusos se extienden en el intervalo $[-1,1]$ para indicar la fuerza de las relaciones causales. Describen la fortaleza de la relación mediante el empleo de valores difusos. Permiten expresar las relaciones causales entre variables, donde a cada arista se le asocia un peso en el conjunto, donde 0 significa que no hay relación causal entre las variables, -1 significa que la relación causal es inversa (si una variable aumenta la otra disminuye y viceversa), y 1 significa que existe una relación causal directa (ambas variables aumentan o ambas disminuyen) (Quiroz et al, 2020; Saavedra, Leyva & Hechavarría, 2020; Leyva & Smarandache, 2018).

Estos tres valores no capturan la incertidumbre que existe en estas relaciones causales, es por ello que surgen los Mapas Cognitivos Difusos (Kosko, 1986), donde al conjunto anterior de pesos se le introduce una gradación que se define en el intervalo continuo [-1,1]. Un MCD se puede representar a través de un grafo dirigido ponderado (Kosko, 1997). Una matriz de adyacencia es construida a partir de los valores asignados a los arcos generalmente de forma numérica.

En los MCD existen tres posibles tipos de relaciones causales entre 00

- a. Las variables transmisoras son aquellas con $od(v_i) > 0$ e $id(v_i) = 0$.
- b. Las variables receptoras son aquellas con $od(v_i) = 0$ y $id(v_i) > 0$.
- c. Las variables ordinarias satisfacen a la vez $od(v_i) \neq 0$ y $id(v_i) \neq 0$.

Se ordenan de manera ascendente acorde al grado de centralidad.

Cuando participa un conjunto de individuos (k), la matriz de adyacencia se formula a través de un operador de agregación, como por ejemplo la media aritmética. El método más simple consiste en encontrar la media aritmética de cada una de las conexiones para cada experto. Para k expertos, la matriz de adyacencia del MCD final (E) es obtenida como (Kosko, 1988):

Fórmula 1

$$E = \frac{(E_1 + E_2 + \dots + E_k)}{k} \quad (2)$$

Esta facilidad de agregación permite la creación de modelos mentales colectivos con relativa facilidad.

Se aplicó una encuesta diseñada, con el objetivo de evaluar los conocimientos de los pobladores, respecto al uso y tratamiento de las aguas de consumo del Río Cristal. Quedando conformada de la siguiente manera:

1. ¿Cuál considera usted que es el mayor factor contaminante del agua del Río?

Los animales () El hombre ()
 La industria ()

2. ¿Considera usted que el agua que consume es totalmente adecuada para su uso?

Si () No ()

3. ¿Conoce alguna iniciativa que se esté llevando a cabo para implementar una planta para tratar aguas residuales?

Si () No ()

4. ¿Con que frecuencia hace uso usted del agua del Río Cristal?

Frecuente () Poco frecuente ()
 No utiliza ()

5. ¿Considera usted que las autoridades se preocupan por la calidad del agua que se consume en el cantón?

Si () No () Desconozco ()

6. ¿Considera usted que el mal estado del agua afecta directamente al sector agrícola de este cantón?

Si () No () Quizás ()

7. ¿Por qué cree usted que no se le da la debida importancia al proceso de purificación de aguas residuales?

Falta de recursos () Desorganización () Falta de interés ()

RESULTADOS

Según los datos reflejados del instituto nacional de estadísticas y censos, el cantón Montalvo cuenta con un aproximado de 28.720 habitantes, en donde la gran mayoría se dedica al sector agrícola y turismo. La muestra escogida es de 50 personas que residen cerca del sector, a los cuales se les va a realizar una encuesta acerca de preguntas relacionadas con la problemática.

PREGUNTA 1

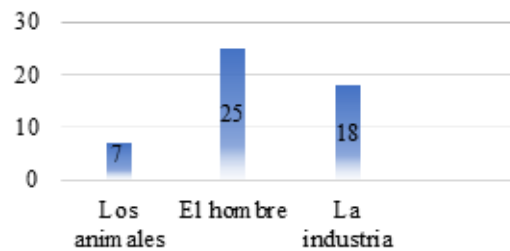


Figura 1. Pregunta 1. ¿Cuál considera usted que es el mayor factor contaminante del agua del Río?

Fuente: encuesta.

PREGUNTA 2

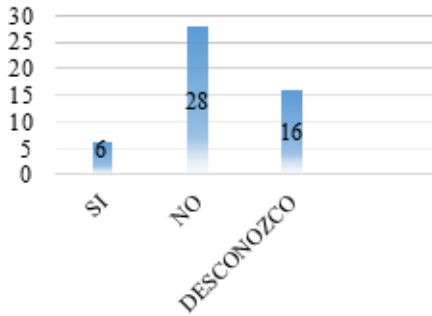


Figura 2. Pregunta 2. ¿Considera usted que el agua que consume es totalmente adecuada para su uso?

Fuente: encuesta.

Pregunta 3

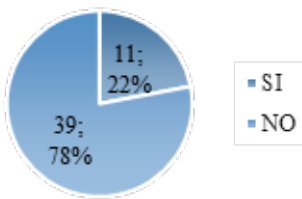


Figura 3. Pregunta 3: ¿Conoce alguna iniciativa que se esté llevando a cabo para implementar una planta para tratar aguas residuales?

Fuente: encuesta. Nota: elaboración propia

Pregunta 4

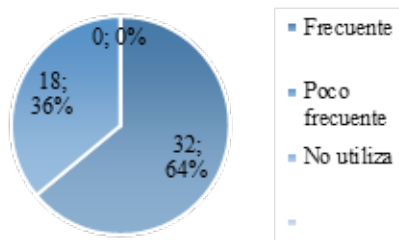


Figura 4. Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia hace uso usted del agua del Río cristal?

Fuente: encuesta.

Pregunta 4

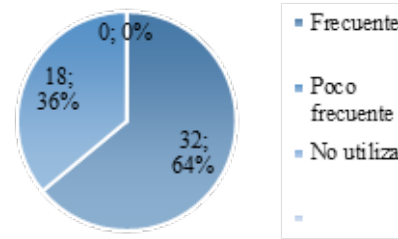


Figura 5. Pregunta 5: ¿Considera usted que las autoridades se preocupan por la calidad del agua que se consume en el cantón?

Fuente: encuesta.

PREGUNTA 6

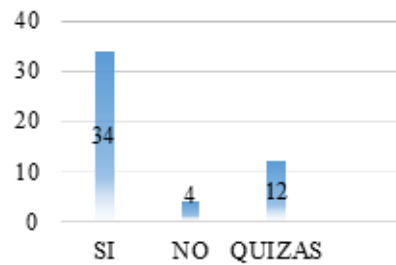


Figura 6. Pregunta 6: ¿Considera usted que el mal estado del agua afecta directamente al sector agrícola de este cantón?

Fuente: encuesta.

PREGUNTA 7

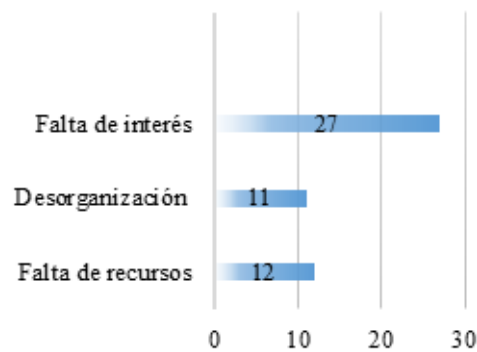


Figura 7. Pregunta 7: ¿Por qué cree usted que no se le da la debida importancia al proceso de purificación de aguas residuales?

Fuente: encuesta.

DISCUSIÓN

Referente a lo expresado en la figura 1, los resultados proyectan que de 50 personas encuestadas 25 consideran que el mayor factor contaminante del agua del río son las personas, 18 piensan que la industria y los 7 restantes aseguran que son los animales, es por esto que se piensa que todos en conjunto son los factores que contaminan el agua del río. En la figura 2, mediante los resultados obtenido se evidencia que de las 50 personas encuestadas 28 consideran que el agua que consumen no está totalmente adecuada para su uso, de los 22 restantes 16 respondieron que no conocían si el agua que consumían era la adecuada, y las otras consideraron que el agua que consumían estaba en un excelente estado, como se puede notar en su mayoría los habitantes del cantón consideran que el agua que consumen no está tratada correctamente para su consumo.

En el grafico 3, un total de 39 personas del total de la muestra indicaron que no conocen ninguna iniciativa para implementar una planta para tratar aguas residuales las otras 11 dijeron que si habían escuchado pero que nunca veían que se ejecute un proyecto como tal. La figura 4 muestra que, 32 personas del total respondieron que si hacen uso frecuente del agua del Rio cristal, las otras 18 hacen uso de esta de manera no frecuente, pero que si se le hace necesaria en ciertas ocasiones. Es decir, que esta fuente de distribución de agua es fundamental para los habitantes del sector.

Al analizar la figura 5, se exhibe que, 38 personas consideran que las autoridades no se preocupan por la calidad del agua que se consume en el cantón, y que hacen caso omiso a la mala gestión de los recursos para implementar algún sistema. En la figura 6, se considera que en su mayoría las personas piensan que el mal estado del agua si afecta directamente al sector agrícola del cantón, mientras que las otras personas piensan que si hay posibilidades de que afecte directamente, pero no están seguras. La figura 7 refleja que, del total de la muestra 27 personas creen que no se le da importancia al proceso de purificación de aguas residuales debido a la falta de interés, y los 13 restantes que es porque faltan recursos y existe desorganización.

Luego de procesar los datos obtenidos en las encuestas, se procedió a realizar una consulta a un grupo de expertos, integrada por profesionales de Saneamiento, Especialistas en Medio ambiente, Abogados, Policía y Agentes Comunitarios, a los cuales se les presentaron las posibles causas de contaminación de las aguas del río Cristal, las que fueron encontradas en la encuesta

aplicada, se les solicitó evaluar según su experiencia la influencia de estos factores:

- Mal manejo de recursos
- Falta de control por el estado e instancias implicadas
- Incidencia de los efectos provocados por el hombre
- Falta de interés por parte del estado
- Incidencia de la Industria
- Carencia de recursos económicos para cuidado y control del agua

Estos factores llamados variables se denotarán por alfa-numéricos (A, B, C, D, E, F), siguiendo el orden anterior. De ellos se obtuvo una matriz de adyacencia y el gráfico que la representa en las figuras 8 y 9.

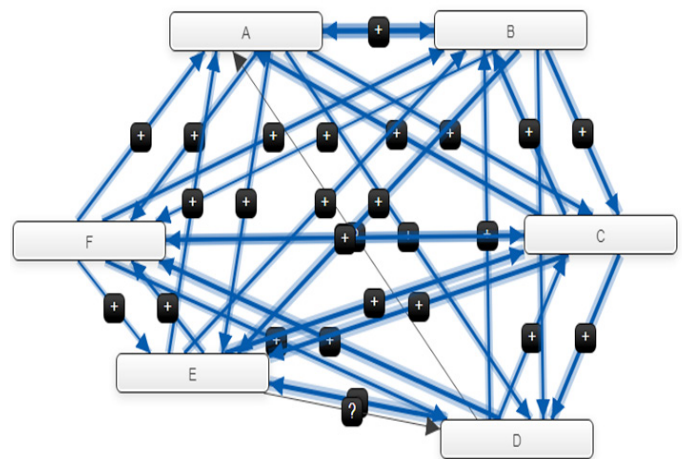


Figura 8. Mapa Cognitivo Difuso. Nota: El mapa corresponde a las relaciones causales entre los factores de éxito identificados.

$$E(x) = \begin{bmatrix} 0 & 0.7 & 0.5 & 1 & 0.8 & 0.8 \\ 0.5 & 0 & 0.5 & 0.8 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0.7 & 0.9 \\ 0.9 & 0.2 & 0.6 & 0 & 0.9 & 0.9 \\ 0.9 & 0.7 & 0.9 & 0.9 & 0 & 1 \\ 0.8 & 0.6 & 0 & 0.6 & 0.9 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 9. Matriz de adyacencia E (x).

Tabla 1. Análisis estático del MCD y clasificación de las variables

Nodos	od	id	td	Clasificación de variables
A	2.9	3.1	6	Ordinaria
B	3.6	3.9	7.5	Ordinaria

C	4.5	4.2	8.7	Ordinaria
D	3.4	2.5	5.9	Ordinaria
E	2.5	3.6	6.1	Ordinaria
F	2.9	3.5	6.4	Ordinaria

La tabla 1 se realiza aplicando las ecuaciones 1 y 2 así como la clasificación expuesta en el epígrafe 2.

Resultando que el orden de jerarquía de los factores será el siguiente: C>B>F>E>A>D. Como se pudo observar, durante la realización del ejercicio, cuando se activa el nodo C, se activan todos los demás nodos, lo que significa que la dimensión: C: traducida en: contaminación causada por la actividad del hombre, ocasionará una influencia en los demás nodos identificados en los otros vértices, debido a que la actividad del hombre está implicada en todos los procesos planteados. Además, se logró comprobar que las relaciones con C y el resto de los nodos son bidireccionales, por lo tanto, se confirma la relación causal en ambas direcciones y magnitud. Por tanto, del experimento realizado se concluye que, el factor de mayor incidencia para tener en cuenta a la hora de planificar acciones y tareas para mejorar la problemática objeto de investigación es: contaminación causada por la actividad del hombre. Haciendo un análisis comparativo entre los resultados obtenidos entre la encuesta aplicada a la muestra integrada por 50 pobladores y la consulta a expertos realizada, se obtuvo que dentro de las principales causas que originan la contaminación del río Cristal, se encuentra la actividad del hombre. Resultado que demanda acciones educativas respecto al cuidado de las aguas y el medio ambiente, para evitar la contaminación de los ríos y cuidar el entorno.

Por lo que se proponen las siguientes acciones a realizar:

1. Charlas educativas en las comunidades con temas referentes al cuidado del medio ambiente, las aguas y evitar la contaminación de los ríos. En las que se puede incluir temas referentes a la importancia del consumo de agua adecuadamente purificada para evitar las enfermedades gastrointestinales u otras complicaciones para la salud
2. Actividades de promoción de salud en las comunidades, donde se involucre a miembros de la comunidad, trabajadores sociales, personal implicado del gobierno
3. Difusión a través de campañas televisivas o radiales sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y las aguas, evitando verter desechos en los ríos u otros embalses

4. Gestión del gobierno en tareas de saneamiento de los ríos, establecer medidas y leyes que sancionen a los infractores de este tipo de delitos
5. Formación de promotores de salud y trabajadores sanitarios en las comunidades de mayor riesgo, para que contribuyan desde sus áreas de acción
6. Implicar a estudiantes en las tareas, para que sean portadores de información en sus comunidades, y se haga llegar la información hacia zonas de menos acceso.

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos referente a la problemática presentada pone en evidencia que la falta de interés, mal manejo de los recursos y desorganización, influyen directamente en la inexistencia de un sistema adecuado para el tratamiento de aguas residuales en el cantón. También se concluye que la contaminación afecta directamente a los residentes locales que hacen uso y consumo de las aguas del río principal del cantón Montalvo, en muchos casos no tienen ni idea de la calidad del agua que consumen.

Resulta necesario realizar acciones educativas en la comunidad, para crear conciencia en el hombre sobre el cuidado de las aguas. Educando así a la población en el cuidado del medio ambiente y las aguas del río Cristal. Se necesita con urgencia que las autoridades le tomen más importancia a la planeación y ejecución de un proyecto que se dedique específicamente a la creación de un sistema de plantas de tratamiento de aguas residuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baquerizo, M., Acuña, M., & Solis-Castro, M. (2019). Contaminación de los ríos: caso río Guayas y sus afluentes. *Manglar*, 16(1), 63-70. <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/download/118/177>

Caza, P., Buenaño, X., & Pin, R. (2021). *60 recomendaciones para un saneamiento y tratamiento de aguas residuales resilientes al cambio climático en el Ecuador*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador. <https://www.udla.edu.ec/saneamientoycambioclimatico/wp-content/uploads/2021/07/60-Recomendacion-Mesa-SARCC-15062021.pdf>

Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N. 449*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

- Ecuador. Asamblea Nacional. (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Registro Oficial Suplemento N. 305. <http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ecuador. Presidencia de la Republica. (2017). *Código Orgánico de Ambiente*. Registro Oficial Suplemento N. 982. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Montalvo. (2020). *Matriz de plan operativo anual*. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Montalvo. <https://gadpmontalvo.gob.ec/esmeraldas/wp-content/uploads/2021/07/MATRIZ-POA-2020.pdf>
- Guerra, G., & Logroño, S. (2019). Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(3), 73-87. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/783/1876>
- Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International journal of man-machine studies*, 24(1), 65-75. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020737386800402>
- Kosko, B. (1988). Hidden patterns in combined and adaptive knowledge networks. *International Journal of Approximate Reasoning*, 2(4), 377-393. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/0888613X-88901119?token=055E1E5124D256307EE2373956C-49BC4087B65CA6617A1F8B0157BDD3211D701A43BCEB1B11724FCD49AB7C3FA2EC05F&originRegion=us-east-1&originCreation=20220629173252>
- Kosko, B. (1997). *Fuzzy engineering*. Prentice-Hall, Inc.
- Leyva, M. & Smarandache, F. (2018). *Neutrosología: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*. Infinite Study. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Hc6aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=11.%20Leyva+V%C3%A1zquez,+M.,+%26+Smarandache,+F.+\(2018\).+Neutrosología:+Nuevos+avances+en+el+tratamiento+de+la+incertidumbre.+Pons,+Bruselas.+&ots=oB9pPY16xX-&sig=sEJSRNBi9peJaisW3sDL5N101kU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Hc6aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=11.%20Leyva+V%C3%A1zquez,+M.,+%26+Smarandache,+F.+(2018).+Neutrosología:+Nuevos+avances+en+el+tratamiento+de+la+incertidumbre.+Pons,+Bruselas.+&ots=oB9pPY16xX-&sig=sEJSRNBi9peJaisW3sDL5N101kU#v=onepage&q&f=false)
- Nasamues, J. (2021). *Metodologías para evaluar sistemas de tratamiento de aguas residuales en el Ecuador*. (Bachelor's thesis). Riobamba Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7659/3/DESARROLLO%20DEL%20PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20JESSICA%20NASAMUES.pdf>
- Peña, S., Mayorga, J., & Montoya, R. (2018). Propuesta de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Yaguachi (Ecuador) Proposal for the treatment of wastewater from the city of Yaguachi (Ecuador). *Revista Ciencia e Ingeniería*, 39(2), 161-168. https://www.researchgate.net/profile/Sandra-Pena-14/publication/341699862_Propuesta_de_tratamiento_de_las_aguas_residuales_de_la_ciudad_de_Yaguachi_Ecuador_Proposal_for_the_treatment_of_wastewater_from_the_city_of_Yaguachi_Ecuador/links/5ecf2d7092851c9c5e62f0af/Propuesta-de-tratamiento-de-las-aguas-residuales-de-la-ciudad-de-Yaguachi-Ecuador-Proposal-for-the-treatment-of-wastewater-from-the-city-of-Yaguachi-Ecuador.pdf
- Quiroz, M., Mayorga, S., Gomez, M., Leyva, M. & Plua, D. (2020). Chatbot for Technical Support, Analysis of Critical Success Factors Using Fuzzy Cognitive Maps. In *International Conference on Applied Technologies* (363-375). Springer, Cham.
- Saavedra, L., Leyva, M., & Hechavarría, J. (2020). Application of fuzzy cognitive maps in critical success factors. Case study: resettlement of the population of the Tres Cerritos Enclosure, Ecuador. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (400-406). Springer, Cham.