

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Percepción de contaminación en el río Torococha y grado de responsabilidad social en la población de Chilla, Juliaca - Perú

Wilson Smith Arpasi Lima ¹

David Tito Diaz ²

Harold Joel Alvarez Huayhua ³

Flordelis Arazely Ccolque Centeno ⁴

RESUMEN

Se busca analizar la percepción de la población de Chilla sobre los daños ambientales ocasionados por la contaminación del río Torococha en Juliaca y el grado de responsabilidad social. El enfoque de la investigación es cuantitativo, la metodología utilizada tiene una orientación hipotética - deductiva, mientras que el alcance es explicativo y el diseño es no experimental de corte transversal. Los datos fueron recogidos mediante una encuesta aplicada a una muestra de 134 pobladores de Chilla. Los resultados indican que la relación de las variables de estudio, mediante la correlación Tau B de Kendall es baja pero positiva ($\tau=0.287$, $p<0.01$). Esto sugiere que existe una percepción negativa sobre la contaminación, que se explica por la falta de control en la disposición de residuos sólidos, la presencia de la 'industria informal', la falta de tratamiento de las aguas residuales y relaves mineros. Por su parte los daños ambientales ocasionados por la contaminación generan perjuicio a la salud de las personas, a la agricultura, a la biodiversidad y al ecosistema paisajístico. La población de estudio está de acuerdo que, ante un hecho de responsabilidad social, corresponde el resarcimiento del daño causado y que los operadores de justicia no aplican la relación de causalidad para atribuir dicha responsabilidad.

Palabras clave: percepción, contaminación, Torococha, responsabilidad social, Chilla.

¹ Autor para correspondencia. 0000-0001-9806-6136 | wsarpasil.doc@unaj.edu.pe | Universidad Nacional de Juliaca. Perú.

² 0000-0002-8465-9691 | dtito.doc@unaj.edu.pe | Universidad Nacional de Juliaca. Perú.

³ 0009-0008-9929-3339 | 2021205093.est@unaj.edu.pe | Universidad Nacional de Juliaca. Perú.

⁴ 0009-0007-9778-5797 | 2021215115.est@unaj.edu.pe | Universidad Nacional de Juliaca. Perú.

PERCEPTION OF POLLUTION IN THE TOROCOCHA RIVER AND DEGREE OF SOCIAL RESPONSIBILITY IN THE POPULATION OF CHILLA, JULIACA – PERU

ABSTRACT

It seeks to analyze the perception of the population of Chilla regarding the environmental damage caused by the pollution of the Torococha River in Juliaca and the degree of social responsibility. The research approach is quantitative, the methodology used has a hypothetical-deductive orientation, while the scope is explanatory, and a non-experimental cross-sectional design. Data were collected through a survey applied to a sample of 134 residents of Chilla. The results indicate that the relationship between the study variables, measured by Kendall's Tau B correlation, is low but positive ($\tau = 0.287$, $p < 0.01$). This suggests that there is a negative perception of pollution, which is explained by the lack of control over solid waste disposal, the presence of 'informal industry,' and the lack of treatment of wastewater and mining tailings. The environmental damage caused by pollution affects people's health, agriculture, biodiversity, and the landscape ecosystem. The study population agrees that, in the case of social responsibility, they correspond to the reparation of the damage caused, and that justice operators do not apply the causality relation in order to attribute such responsibility.

Keywords: perception, pollution, Torococha, social responsibility, Chilla.

Cómo citar:

Arpasi Lima, W. S., Tito Diaz, D., Alvarez Huayhua, H. J., & Ccolque Centeno, F. A. Percepción de contaminación en el río Torococha y grado de responsabilidad social en la población de Chilla, Juliaca - Perú. *WAYNARROQUE. Revista de Ciencias Sociales Aplicadas*, 4(1), 77–87.
<https://doi.org/10.47190/rcsaw.v4i1.97>

INTRODUCCIÓN

Los ríos, al ser los principales recursos hídricos para el abastecimiento doméstico, industrial y de riego, requieren de un cuidado meticuloso para prevenir y controlar su contaminación (Gamarra Torres, 2018). Además, son ecosistemas esenciales para la biodiversidad. Sin embargo, el agua dulce representa solo una pequeña fracción del total de agua en el planeta, y sostiene cerca del 6% de todas las especies existentes. Lamentablemente, las especies de agua dulce han disminuido en un 81% en los últimos 40 años, una tasa de declive que es el doble de la observada en las especies terrestres y oceánicas (Del Carpio Delgado, 2023).

El agua ha sido fundamental para permitir la evolución y el desarrollo de cualquier tipo de vida, ya que sin ella no existiría la posibilidad de vida. La Tierra alberga un total de 1,387 millones de kilómetros cúbicos de agua, de los cuales el 97% se encuentra en los océanos, y solo el 2% corresponde a los glaciares. En los continentes, aproximadamente el 80% del agua se encuentra en la superficie, mientras que el resto se localiza de forma subterránea (Manrique Alatriza, 2023). La contaminación del agua representa un problema crítico, ya que afecta directamente la salud humana, la flora, la fauna y el ecosistema en su conjunto. Por esta razón, resulta esencial que los gobiernos implementen políticas públicas en los sectores correspondientes para

garantizar la protección y calidad de este recurso, considerado como un patrimonio de la humanidad (Baquerizo et al., 2019). El acceso al agua potable constituye un desafío en los niveles nacional, regional y local. Un ejemplo de ello es la ciudad de Juliaca, donde el 31.1% del abastecimiento de agua para consumo proviene de pozos tubulares. Este se obtiene de manera directa y sin tratamiento, lo que resulta en un consumo insalubre que genera enfermedades en la población, cuyas consecuencias a mediano y largo plazo son irreversibles y, en muchos casos, carecen de tratamiento efectivo (Tacuri, 2019).

Los contaminantes en agua dulce abarcan, por un lado, microorganismos bacterianos, virales, fúngicos y parasitarios, y por otro, sustancias químicas tanto simples como complejas. Entre las sustancias químicas que representan mayores riesgos para la salud de las personas se encuentran los metales pesados, materiales radiactivos, insecticidas, fertilizantes, productos derivados del petróleo, desechos tóxicos industriales, detergentes, y tanto drogas legales como ilegales, entre otras (Gómez-Duarte, 2018). La explotación industrial y la desinformación que abunda hace que los ciudadanos ignoren situaciones ambientales derivadas, lamentablemente es palpable y se aprecia en el uso exagerado de los recursos que ofrece la naturaleza y la ausencia de saber sobre leyes ambientales. En esa hipótesis, el derecho a vivir en medio de un entorno saludable se encuentra regulado en la constitución y sus políticas, cumpliendo una función primordial relacionada con los derechos que se omiten en el paso del tiempo, y que años atrás no eran importantes. empero, en la actualidad necesitan base legal, todo debido al contexto de precariedad en el que están ubicados en la actualidad (Aguilar Rodrigo, 2021).

De manera similar, los factores de riesgo ambientales, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, la exposición a productos químicos, el cambio climático y la radiación ultravioleta, están asociados con más de 100 enfermedades o lesiones (Moreira-Cevallos, 2020). Del mismo modo, la degradación de la calidad de los recursos hídricos en Perú está vinculada al crecimiento de la población, las actividades económicas, el avance demográfico, las actividades productivas, los residuos ambientales y una gestión inadecuada de los desechos sólidos (Ortega Olvea, 2023).

El manejo de los relaves mineros en Perú es motivo de grandes controversias y contribuye a una imagen negativa debido a los impactos ambientales que causan, como la contaminación sistemática de agua y suelos. Los riesgos asociados con el tratamiento de los relaves mineros surgen tanto de su gestión (incluyendo confinamiento, recolección, transporte y tratamiento) como de la alta toxicidad de sus componentes (como el arsénico, cadmio, cobre, plomo, mercurio, cromo, selenio y zinc, entre otros), lo que aumenta su peligrosidad y su potencial para generar impactos contaminantes (Menéndez & Muñoz, 2021). Además de lo mencionado, es crucial tener en cuenta que el suelo y sus sedimentos actúan como reservorios para contaminantes tóxicos que se degradan lentamente, debido a su extenso alcance de transporte (Velázquez-Chávez et al., 2022). No obstante, hay personas que no adoptan comportamientos y actitudes responsables hacia el medio ambiente. Por ello, es crucial reflexionar sobre la educación ambiental y desarrollar habilidades para llevar a cabo acciones que involucren a la sociedad civil (Casa et al., 2019), evaluando formas de reparación del daño ocasionado lo cual es requerida por la ley. En el ámbito de la responsabilidad contractual, es la obligación acordada que no se ha cumplido lo que la ley manda reparar. Así, se deduce que la responsabilidad social tiene una fuente común en la ley y un fundamento común en el daño

(Vidal Ramírez, 2001). Razón por la cual, el objetivo de esta investigación es analizar la percepción de la población de Chilla sobre los problemas ambientales derivados de la contaminación del río Torococha en Juliaca, así como su percepción respecto a la responsabilidad social en medio de esta coyuntura.

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018) y emplea el método hipotético-deductivo (Bernal, 2010). Su alcance es descriptivo, ya que busca especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado; explicativo, al establecer relaciones de causalidad entre conceptos, variables, hechos o fenómenos en un contexto específico; y correlacional, con el propósito de identificar la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, variables, categorías o fenómenos en un contexto particular. El diseño es transversal, dado que se recopila la información del objeto de estudio en un único momento (Bernal, 2010).

El estudio se realizó en el centro poblado de Chilla, ubicado en el distrito de Juliaca, en la región de Puno, Perú, el cual cuenta con una población de 271 habitantes, de acuerdo con los datos de la BDPI. Utilizando un muestreo probabilístico aleatorio simple y aplicando un factor de corrección, se desarrolló un tamaño de muestra de 134 personas, asegurando un nivel de confianza del 99 % y un margen de error del 1 % (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). La recolección de información se llevó a cabo mediante una encuesta de 12 ítems con opciones de respuesta en escala Likert: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo. Este instrumento fue validado previamente a través de un juicio de expertos y obtuvo un alfa de Cronbach de 0.735 en la prueba piloto, indicando una confiabilidad adecuada. La encuesta se estructuró en dos variables, cada una con dos dimensiones: "Percepción de contaminación del río Torococha" (fuentes de contaminación y daño ambiental) y "Grado de responsabilidad social" (factores de atribución y sostenibilidad socioambiental), como se detalla en la Tabla 1.

Para el procesamiento de información se utilizó el modelo de correlación no paramétrico Tau B de Kendall, la secuencia metodológica de la investigación está dividida en tres etapas, ya que en cada una de ellas se utilizaron técnicas y herramientas de investigación como las siguientes: revisión de fuentes bibliográficas, entrevista a expertos y elaboración del instrumento, así como encuestas a un total de 134 personas del sector de Chilla que vive en los alrededores del río Torococha.

Tabla 1*Descripción sobre los ítems del instrumento*

Variables	Dimensiones	Ítems	Preguntas
Percepción de contaminación del río Torococha	Fuentes de contaminación	FC-01	¿La ausencia de control sobre la disposición ilegal de residuos sólidos en el río Torococha es una causa de su contaminación?
		FC-02	¿La ausencia de control sobre la disposición ilegal de residuos sólidos en el río Torococha es una causa de su contaminación?
		FC-03	¿El hecho de no tratar las aguas residuales que desembocan en el río Torococha es un factor de su contaminación?
	Daño ambiental	DA-04	¿La contaminación del río Torococha afecta la salud de las personas debido al consumo de sus aguas contaminadas?
		DA-05	¿La contaminación del río Torococha perjudica la agricultura por el uso de aguas contaminadas?
		DA-06	¿La contaminación del río Torococha perjudica la biodiversidad debido a las aguas contaminadas?
		DA-07	¿La contaminación del río Torococha afecta negativamente al ecosistema paisajístico?
Grado de responsabilidad social	Factores de atribución	FA-08	¿En casos de responsabilidad social, es necesario cuantificar el daño para poder resarcirlo adecuadamente?
		FA-09	¿Los responsables de impartir justicia aplican de manera adecuada la relación de causa al atribuir responsabilidad social?
	Sostenibilidad socioambiental	SS-10	¿La falta de acción frente a la contaminación del río Torococha disminuye la calidad de vida de la población?
SS-11		¿Cuándo no se toma acción contra la contaminación del río Torococha, se incrementa la pobreza y se reducen las oportunidades de desarrollo económico para la población?	
		SS-12	¿La falta de medidas contra la contaminación del río Torococha reduce el turismo de aventura en la región?

RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan las frecuencias y porcentajes correspondientes a la dimensión Fuentes de contaminación (FC), obtenidos del cuestionario aplicado a la población de Chilla. Sobresale la

opción 'De acuerdo' en los tres primeros ítems, con frecuencias de 57, 77 y 60, y porcentajes de 42.5%, 57.5% y 44.8%, respectivamente. Estos resultados permiten inferir que la población considera que el insuficiente control de la industria informal, la disposición ilegal de residuos y la falta de tratamiento de las aguas vertidas en el río Torococha, son importantes fuentes de contaminación.

Tabla 2

Datos de la dimensión Fuentes de contaminación y Daño ambiental

Ítem	TD	ED	NE	DA	TA	Total
FC-01	0 (0%)	4 (3%)	23 (17.2%)	57 (42.5%)	50 (37.3%)	134
FC-02	0 (0%)	2 (1.5%)	14 (10.4%)	77 (57.5%)	41 (30.6%)	134
FC-03	1 (0.7%)	0 (0%)	15 (11.2%)	60 (44.8%)	58 (43.3%)	134
DA-04	0 (0%)	1 (0.7%)	13 (9.7%)	60 (44.8%)	60 (44.8%)	134
DA-05	0 (0%)	1 (0.7%)	11 (8.2%)	62 (46.3%)	60 (44.8%)	134
DA-06	0 (0%)	2 (1.5%)	15 (11.2%)	57 (42.5%)	60 (44.8%)	134
DA-07	1 (0.7%)	4 (3%)	16 (11.9%)	51 (38.1%)	62 (46.2%)	134

Nota. Totalmente en desacuerdo (TD); En desacuerdo (ED); Neutral (NE); De acuerdo (DA); Totalmente de acuerdo (TA). Además, las dimensiones 'Fuentes de contaminación' (FC) y 'Daño ambiental' (DA) respectivamente.

En esta misma línea, en la Tabla 2, también se presentan las frecuencias y porcentajes correspondientes a la dimensión de Daño ambiental (DA), obtenidos del cuestionario aplicado a la población de Chilla. Destacan las respuestas 'Totalmente de acuerdo' en los ítems 4, 6 y 7, con frecuencias de 60, 60 y 62, y porcentajes de 44.8%, 44.8% y 46.3%, respectivamente, el ítem 5 resalta con una frecuencia de 62 y un porcentaje de 46.3% en la opción 'De acuerdo'. Estos resultados permiten inferir que la población está mayoritariamente de acuerdo en que el daño ambiental causado por la contaminación del río Torococha genera problemas de salud, afecta la agricultura y, especialmente, perjudica la biodiversidad y el ecosistema paisajístico.

En la Tabla 3 se observa la frecuencia y porcentaje del cuestionario aplicado a la población de Chilla, para la dimensión de 'Factores de atribución' (FA), donde resalta la posición de 'Totalmente de Acuerdo' (ítem 8 con frecuencia de 58 y porcentaje de 43.3%) y 'Totalmente en Desacuerdo' (ítem 9 con frecuencia de 57 y porcentaje de 42.5%); de lo cual inferimos que la población está de acuerdo que ante un hecho de sostenibilidad socioambiental, corresponde el resarcimiento del daño causado y que los responsables de administrar justicia no ejecutan de manera adecuada la relación de causalidad para asignar responsabilidad social.

Tabla 3*Datos de la dimensión Factores de atribución y sostenibilidad socioambiental*

Ítem	TD	ED	NE	DA	TA	Total
FA-08	3 (2.2%)	4 (3%)	16 (11.9%)	53 (39.6%)	58 (43.3%)	134
FA-09	57 (42.5%)	43 (32.1%)	23 (17.2%)	9 (6.7%)	2 (1.5%)	134
SS-10	0 (0%)	4 (3%)	17 (12.7%)	69 (51.5%)	44 (32.8%)	134
SS-11	1 (0.7%)	4 (3%)	23 (17.2%)	58 (43.3%)	48 (35.8%)	134
SS-12	1 (0.7%)	5 (3.7%)	25 (18.7%)	49 (36.6%)	54 (40.3%)	134

Nota. Totalmente en desacuerdo (TD); En desacuerdo (ED); Neutral (NE); De acuerdo (DA); Totalmente de acuerdo (TA). Además, las dimensiones 'Factores de atribución' (FA) y 'Sostenibilidad socioambiental' (SS) respectivamente.

Asimismo, se observa en la misma tabla, la frecuencia y porcentaje para la dimensión de 'Sostenibilidad socioambiental' (SS), donde resalta la posición 'De Acuerdo' (ítem 10 y 11 con frecuencias de 69 y 58; porcentajes de 51.5% y 43.3%) y 'Totalmente de Acuerdo' (ítem 12 con frecuencia de 54 y porcentaje de 40.3%); de lo cual inferimos que la población está de acuerdo y totalmente de acuerdo que se ocasiona reducción en la calidad de vida de la población, pobreza y falta de oportunidades para el desarrollo económico y decrecimiento del turismo cuando se omiten acciones ante la evidente responsabilidad social de quienes contaminan el río Torococha.

En la Tabla 4 se observa el producto del análisis de relación de las dimensiones, mediante el modelo de correlación Tau B de Kendall, para saber si la dimensión 'Fuentes de contaminación', está relacionada con la dimensión 'Factores de atribución', se obtiene una $\tau (134) = 0.115$ y un valor de $p = 0.143$ se deduce que las dimensiones de estudio no tienen relación. Sobre la dimensión 'Fuentes de contaminación' y si tiene relación con la dimensión 'Sostenibilidad socioambiental', se obtiene una $\tau (134) = 0.098$ y un valor de $p = 0.213$ se deduce que las dimensiones de estudio no tienen relación. Para la dimensión 'Daño ambiental', y si tiene relación con la dimensión 'Factores de atribución', se obtiene una $\tau (134) = 0.028$ y un valor de $p = 0.740$ se deduce que las dimensiones de estudio no tienen relación. Sobre la dimensión 'Daño ambiental', y si tiene relación con la dimensión 'Sostenibilidad socioambiental' de la segunda variable, se obtiene una $\tau (134) = 0.347$ y un valor de $p = 0.000$ se afirma que se encuentra una relación positiva débil con un grado de significancia elevado.

La Tabla 4 presenta la valoración entre las variables de estudio, con el fin de determinar si existe una relación entre la primera y la segunda variable. Utilizando el modelo de valoración Tau B de Kendall, se obtuvo un valor de $\tau (134) = 0.287$ y un valor de $p = 0.001$, lo que indica una calificación positiva débil entre las variables. Dado que el valor de p es menor a 0.05, según el criterio de decisión, se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 4

Modelo de correlación no paramétrico Tau B de Kendall para las variables y dimensiones del estudio

	Factores de atribución	Sostenibilidad socioambiental	Responsabilidad social
Fuentes de contaminación	0.115 (0.143)	0.098 (0.213)	--
Daño ambiental	0.028 (0.740)	0.347 (0.000)	--
Percepción de la contaminación	--	--	0.287 (0.001)

Nota. Basado en 134 casos observados. Los valores entre paréntesis () indican el p-valor.

DISCUSIÓN

Observamos que para la primera dimensión de 'Fuentes de contaminación', donde en los 3 ítems prevalecen con porcentajes de 42.5%, 57.5% y 44.8% respectivamente para la valoración 'De Acuerdo', lo que coincide con los estudios de [Hernández Solórzano \(2018\)](#) donde se logró identificar que el 55.65% opinan que el origen de la contaminación se debe a que el drenaje municipal descarga sus aguas residuales sobre el arroyo, seguido del 28.23% quienes consideran que se origina cuando las empresas de la zona vierten sus aguas residuales sobre el arroyo; y el estudio de [Murrugarra-Retamozo \(2021\)](#) que señala 57.24% de los encuestados percibía que existía mucha contaminación con aguas residuales en el Río Chillón, 48.28% de los encuestados percibía que existía mucha contaminación ambiental con residuos sólidos en el Río Chillón.

Los hallazgos en relación a la dimensión de 'Daño Ambiental', resalta la posición de 'Totalmente de Acuerdo' (con 44.8%, 44.8% y 46.3%) y 'De Acuerdo' (con 46.3%); deduciendo que la contaminación del río Torococha genera problemas tanto a la salud, a la agricultura, a la biodiversidad y al ecosistema paisajístico, lo cual concuerda con la investigación de [Manrique Alatriza \(2023\)](#) donde expresan que el 38% tal vez ha sufrido alguna enfermedad asociada (dolor de cabeza, pérdida de memoria, dolor articular), el 74% expresan enfermedades dérmicas (salpullido, dermatitis, alergias) y [Romero \(2022\)](#) la cual muestra el daño a la agricultura con 96% y a la Biodiversidad con 94%.

Respecto a la dimensión 'Factores de Atribución', resaltan las posiciones de 'Totalmente de Acuerdo' (con 43.3%) y 'Totalmente en Desacuerdo' (con 42.5%), en relación al estudio de [Fernandez Ronquillo et al. \(2017\)](#) el 56% de la población ve la necesidad de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para el control del río Milagro, y [Romero \(2022\)](#) afirma que en relación a cuantificar el daño y su resarcimiento un 58% de los encuestados que están totalmente de acuerdo, y sobre la aplicación de responsabilidad social por los operadores de justicia se obtuvo un 30% de los encuestados en estar en desacuerdo.

En concordancia a la cuarta dimensión de 'Sostenibilidad socioambiental', donde resaltan las posiciones 'De Acuerdo' (ítem 10 y 11 con 51.5% y 43.3%) y 'Totalmente de Acuerdo' (ítem 12 con 40.3%), en contraste con el estudio de [Murrugarra-Retamozo \(2021\)](#) indica que solo 16.55% de los encuestados percibía que existía un nivel de responsabilidad civil alto por contaminación ambiental del Río Chillón, con [Romero \(2022\)](#) donde se obtuvo el 70% de afirmación respecto a

si se genera disminución en la calidad de vida de la población cuando no se acciona ante la responsabilidad social, se obtuvo el 80% de afirmación sobre si se genera pobreza y falta de oportunidades, se obtiene un 80% de aceptación sobre si se genera disminución del turismo de aventura cuando no se acciona ante la responsabilidad social.

En el contexto del análisis de correlación de la dimensión 'Fuentes de contaminación', con la dimensión 'Factores de atribución', obtiene una $\tau(134) = 0.115$ y un valor de $p = 0.143$ se deduce que las dimensiones no mantienen relación; para el análisis de correlación de 'Fuentes de contaminación', con la dimensión 'Sostenibilidad socioambiental', obtiene una $\tau(134) = 0.098$ y un valor de $p = 0.213$ se deduce que las dimensiones no mantienen relación. El análisis de correlación de 'Daño ambiental', con la dimensión 'Factores de atribución', obtiene una $\tau(134) = 0.028$ y un valor de $p = 0.740$ se deduce que las dimensiones no mantienen relación; para el análisis de correlación de 'Daño ambiental', con la dimensión 'Sostenibilidad socioambiental', obtiene una $\tau(134) = 0.347$ y un valor de $p = 0.000$ se afirma que la correlación positiva es baja con un grado de significancia muy alto; en contraste con el estudio de [Romero \(2022\)](#) donde en la relación de fuentes de contaminación con factores de atribución se encontró una $\tau(50) = 0.096$ y un valor de $p = 0.331$; en la relación de 'Fuentes de contaminación' con 'Sostenibilidad socioambiental' se encontró una $\tau(50) = 0.292$ y un valor de $p = 0.001$; en la relación de 'Daño ambiental' con 'Factores de atribución' se encontró una $\tau(50) = 0.403$ y un valor de $p = 0.000$; y finalmente en la relación de Daño ambiental con responsabilidad social se encontró una $\tau(50) = 0.222$ y un valor de $p = 0.017$.

Para determinar si la primera variable 'Percepción de contaminación del río Torococha' está relacionada con la segunda variable 'Grado de responsabilidad social', se analiza mediante el modelo de correlación descrito, donde se obtiene una $\tau(134) = 0.287$ y un p-valor = 0.001 luego se afirma que las variables de estudio tienen una correlación positiva débil, y con un p-valor < 0.05 lo cual se considera un grado de significancia muy alto y conforme al criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula (H_0), en concordancia al estudio de [Romero \(2022\)](#) donde se halló una $\tau(50) = 0.208$ y un valor de $p = 0.039$.

CONCLUSIÓN

La falta de supervisión sobre la disposición ilegal de residuos sólidos, las actividades de la industria informal en las áreas circundantes y la ausencia de control sobre las aguas vertidas en el río Torococha son factores clave que contribuyen a la contaminación de sus aguas. Estos presentan altos niveles de metales pesados como arsénico, cadmio, cromo y plomo, haciéndolas inapropiadas para el consumo humano y propensas a la propagación de enfermedades. En el estudio se determinó que la población de Chilla tiene una alta percepción de los problemas ambientales generados por la contaminación del río Torococha, manifestando mayoritariamente estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la contaminación impacta negativamente en la salud de las personas, afecta la agricultura y daña la biodiversidad, así como el ecosistema paisajístico de la zona. Asimismo, la población de Chilla considera que, ante la responsabilidad social por los daños causados, corresponde un resarcimiento adecuado. Sin embargo, perciben que las autoridades de justicia no actúan de manera efectiva para atribuir y hacer cumplir dicha responsabilidad. Finalmente, se estima una evaluación positiva débil entre las variables de estudio utilizando el modelo Tau B de Kendall, con $\tau(134) = 0.287$ y un valor de

$p = 0.001$, lo cual indica un alto grado de significancia ($p < 0.01$) y refuerza la existencia de una relación significativa entre las variables.

CONTRIBUCIONES DE AUTORIA

HJAH (Harold Joel Alvarez Huayhua) y FACC (Flordelis Arazely Ccolque Centeno) recolectaron los datos, analizaron e interpretaron los resultados, efectuaron la revisión de literatura y participaron en la redacción del manuscrito. WSAL (Wilson Smith Arpasi Lima) y DTD (David Tito Diaz) verificaron la redacción del manuscrito, revisión crítica y aprobación final del artículo.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

El presente estudio no tiene ningún tipo de financiamiento privado o público, y por lo tanto ha sido autofinanciado a iniciativa propia.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno de los autores del presente artículo tiene algún conflicto de interés personal.

REFERENCIAS

- Aguilar Rodrigo, T. Y. (2021). *La responsabilidad civil por daño ambiental de la ley n° 28611 en la actividad agrícola de la ciudad de Bagua, 2020 – 2021*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas]. Repositorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3583>
- Baquerizo, M., Acuña, M., & Solis-Castro, M. (2019). Contamination of river: case Guayas river and its affluent. *Manglar*, 16(1), 63–70. <https://doi.org/10.17268/manglar.2019.009>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3ra ed.). Pearson Educación de Colombia. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Casa, M., Cusi, L., & Vilca, L. (2019). Percepciones sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios. *Revista Innova Educación*, 1(3), 391–399. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.011>
- Del Carpio Delgado, F. (2023). *Evaluación de la calidad del río Torococha aplicando la metodología ICARHSs en el distrito de Juliaca provincia de San Román y departamento de Puno - 2023*. [Tesis de titulación, Universidad José Carlos Mariátegui. Facultad de Ingeniería y Arquitectura]. Repositorio Institucional – UJCM. <https://hdl.handle.net/20.500.12819/2176>
- Fernandez Ronquillo, M., Fernández Solís, T., & Solís Beltrán, G. (2017). Percepción de la población sobre los niveles de contaminación ambiental del Río Milagro y grado de conocimiento preventivo social sobre el efecto de su carga contaminante // Perception of the population about levels of environmental pollution in the Milag. *CIENCIA UNEMI*, 9(21), 125–134. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss21.2016pp125-134p>
- Gamarra Torres, O. A. (2018). Fuentes de contaminación estacionales en la cuenca del río Utcubamba, región Amazonas, Perú. *Arnaldoa*, 25(1), 179–194. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25111>
- Gómez-Duarte, O. (2018). Contaminación de agua en países de bajos y medianos recursos es

- un problema de salud pública global. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(1), 7–8. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.70775>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Hernández Solórzano, S. (2018). *Análisis de la percepción en la contaminación de arroyos urbanos en la microcuenca el Riito en Tonalá Chiapas, México*. [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte]. Repositorio Institucional. <https://posgrado.colef.mx/tesis/20161346/>
- Manrique Alatrística, H. L. (2023). *Evaluación de la calidad del agua del río Torococha y la percepción de los pobladores sobre los efectos en la salud en el distrito de Juliaca-2023*. [Tesis de titulación, Universidad Privada San Carlos. Facultad de Ingenierías]. Repositorio ALCIRA. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/595>
- Menéndez, J., & Muñoz, S. (2021). Contaminación del agua y suelo por los relaves mineros. *Paideia XXI*, 11(1), 141–154. <https://doi.org/10.31381/paideia.v11i1.3622>
- Moreira-Cevallos, J. E. (2020). Contaminación ambiental de los ríos bravo y muerto, y su incidencia en la salud de los habitantes de la parroquia Los Esteros, Cantón Manta. *Polo del Conocimiento*, 5(2), 556–578. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7435313>
- Murrugarra-Retamozo, B. I. (2021). Contaminación Ambiental del Río y el Grado de Responsabilidad Civil de la Población del Río Chillón en el Período 2018. *Producción + Limpia*, 16(1), 62–82. <https://doi.org/10.22507/pml.v16n1a4>
- Ortega Olvea, P. E. (2023). *Evaluación de la calidad del río Torococha aplicando la metodología ICARHSs en el distrito de Juliaca provincia de San Román y departamento de Puno - 2023*. [Tesis de titulación, Universidad José Carlos Mariátegui. Facultad de Ingeniería y Arquitectura]. Repositorio Institucional – UJCM. <https://hdl.handle.net/20.500.12819/2176>
- Romero, E. (2022). *Daños ambientales ocasionados por la contaminación del río Tumbes y la responsabilidad civil, 2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio Untumbes. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/63789>
- Tacuri, R. (2019). *Determinación de la calidad de agua de pozos artesianos y sus aspectos ambientales asociados, Juliaca, Puno, 2018*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Naturales y Formales]. Repositorio Institucional - UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8842>
- Velázquez-Chávez, L. D. J., Ortiz-Sánchez, I. A., Chávez-Simental, J. A., Pámanes-Carrasco, G. A., Carrillo-Parra, A., & Pereda-Solís, M. E. (2022). Influencia de la contaminación del agua y el suelo en el desarrollo agrícola nacional e internacional. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 25. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.482>
- Vidal Ramírez, F. (2001). La Responsabilidad Civil. *Derecho PUCP*, 54, 389–399. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.200101.013>