

Artículo Original

Autodesarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva en docentes de educación primaria con vivencias de riesgo sanitario

Self-development of critical thinking and reflective practice in primary school teachers with experiences of health risk

<https://doi.org/10.52808/bmsa.8e7.631.014>

María Teresa Pérez Estrada ^{1,*}

<https://orcid.org/0000-0001-6903-1567>

Rafael Garay Argandoña ²

<https://orcid.org/0000-0003-2156-2291>

Ronald M. Hernández ³

<https://orcid.org/0000-0003-1263-2454>

Víctor Hilario Tarazona Miranda ⁴

<https://orcid.org/0000-0001-6444-8793>

Zoraida Judith Huaman Gutierrez ⁴

<https://orcid.org/0000-0003-1862-8077>

Hugo Emilio Gallegos Montalvo ²

<https://orcid.org/0000-0002-3659-9970>

Iris Margot López Vega ⁵

<https://orcid.org/0000-0002-3872-4587>

Recibido: 23/08/2022

Aceptado: 05/11/2022

RESUMEN

La contaminación del agua potable con diferentes químicos y metales pesados, liberados de diferentes fuentes antropogénicas, se ha convertido en una preocupación mundial. La contaminación del agua potable es un problema relativamente nuevo pero que va en aumento permanente como resultado del crecimiento demográfico, la urbanización y la industrialización sin precedentes desde la década de 1990 y genera importantes repercusiones tanto para el medio ambiente como la salud humana. Agua potable contaminada y saneamiento deficiente están vinculados a la transmisión de enfermedades como cólera, diarrea, disentería y la poliomielitis. Muchas investigaciones se han hecho entorno al agua y los derechos humanos. Sin embargo, las campañas internacionales por el acceso al agua potable y la campaña contra la privatización podrían aumentar la prioridad política hacia el agua y obligar a los gobiernos y al Estado a asegurar las necesidades básicas de agua. Es por ello que, la aplicación del Índice de Riesgo Sanitario es pieza clave en la detección y definición de zonas prioritarias, buscando evaluar y caracterizar a una población residente en función del riesgo sanitario expuesto. Si bien es el Estado el responsable de velar por la vulnerabilidad de riesgos asociados a todos los servicios, incluyendo el agua, la educación debe comenzar desde los más pequeños, y es allí, donde los maestros y profesores debe fomentar el pensamiento crítico para que los educados puedan ser entes multiplicadores. En este artículo se analizan las definiciones del pensamiento crítico y la práctica reflexiva bajo el acopio de información relacionado con las vivencias de riesgo sanitario en la República del Perú, pasando por el maestro de educación básica hasta los educandos, haciendo un análisis sobre el comportamiento de este fenómeno en el sistema educativo y finalmente evaluando de manera crítica el diseño curricular nacional.

Palabras clave: Agua potable, contaminación hídrica, Índice de Riesgo Sanitario, Pensamiento crítico.

ABSTRACT

The contamination of drinking water with different chemicals and heavy metals, released from different anthropogenic sources, has become a global concern. Contamination of drinking water is a relatively new but steadily increasing problem as a result of population growth, urbanization and industrialization unprecedented since the 1990s, with significant implications for both the environment and human health. Contaminated drinking water and poor sanitation are linked to the transmission of diseases such as cholera, diarrhoea, dysentery and polio. Much research has been done around water and human rights. However, international campaigns for access to drinking water and the campaign against privatization could increase the political priority towards water and force governments and the State to ensure basic water needs. That is why the application of the Health Risk Index is a key element in the detection and definition of priority areas, seeking to evaluate and characterize a resident population based on the health risk exposed. Although the State is responsible for ensuring vulnerability to risks associated with all services, including water, education must start from the youngest, and it is there, where teachers and professors must encourage critical thinking so that the educated can be multiplying entities. In this article, the definitions of critical thinking and reflective practice are analyzed under the collection of information related to the experiences of health risk in the Republic of Peru, going through the basic education teacher to the students, making an analysis of the behavior of this phenomenon in the educational system and finally evaluating critically the national curricular design.

Keywords: Drinking water, water pollution, Health Risk Index, Critical thinking.

¹ Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

² Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.

³ Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú.

⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

⁵ Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú.



Introducción

La contaminación del agua potable con diferentes químicos y metales pesados, liberados de diferentes fuentes antropogénicas, se ha convertido en una preocupación mundial (Rapant & Krcmova, 2007). La contaminación del agua potable es un problema relativamente nuevo pero que va en aumento permanente como resultado del crecimiento demográfico, la urbanización y la industrialización sin precedentes desde la década de 1990 (Chen, 2002; Velea *et al.*, 2009), y genera importantes repercusiones tanto para el medio ambiente como la salud humana (Emmanuel *et al.*, 2009; Muhammad *et al.*, 2011). El agua potable que contenga diferentes aniones y metales pesados, incluidos Cd, Cr, Co, Hg, Ni, Pb, Zn, etc., tiene efectos adversos significativos en la salud humana, ya sea por deficiencia o toxicidad debido a una ingesta excesiva. El nitrato (NO₃) y los nitritos (NO₂), encontrados naturalmente en el agua (Jordao *et al.*, 2002), puede ser particularmente peligrosos debido a la reducción de iones nitrito a nitrato; en los humanos, los iones nitritos logran oxidar la hemoglobina normal a metahemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno a los tejidos (Gupta *et al.*, 2000). Las concentraciones de metales pesados en el agua también son un grave problema, y pueden provenir tanto de fuentes geogénicas como antropogénicas. La ingestión excesiva de todos estos metales pesados, incluidos Cd, Cr, Co, Hg, Ni, Pb y Zn, tiene efectos cancerígenos en la salud humana (Muhammad *et al.*, 2011). Muchas investigaciones se han hecho entorno al agua y los derechos humanos. Kemp *et al.*, (2010) sugirieron que diferentes actividades de desarrollo, como la minería, representan un gran riesgo para los derechos humanos de acceso al agua potable. Sin embargo, las campañas internacionales por el acceso al agua potable y la campaña contra la privatización podrían aumentar la prioridad política hacia el agua y obligar a los gobiernos y al Estado a asegurar las necesidades básicas de agua (Bakker, 2007). Además, la escasez de agua dulce está aumentando a nivel mundial debido a la superpoblación (Domènech & Saurí, 2011; Lambooy, 2011). Los gobiernos de muchos países en desarrollo consideran que el suministro de agua potable es una de sus principales responsabilidades. En los países en desarrollo, la mayoría de las personas no tienen acceso a agua potable segura. El agua potable contaminada con heces animales y humanas es la principal vía de transmisión de patógenos a los seres humanos. El suministro de agua intermitente, la cloración insuficiente y las inundaciones de aguas residuales parecen estar asociadas con ciertas enfermedades (Lehloesa & Muyima, 2000; Abu-Amr & Yassin, 2008; Khan *et al.*, 2013).

En ese sentido, la aplicación del Índice de Riesgo Sanitario es pieza clave en la detección y definición de zonas prioritarias, buscando evaluar y caracterizar a una población residente en función del riesgo sanitario expuesto. Lo primero que mide este Índice, son las dimensiones. Se han encontrado tres dimensiones importantes: Dimensión sanitaria: que mide el acceso al agua potable y condiciones de saneamiento de la población. Dimensión de salud: mide la mortalidad infantil por diarrea y otras ocurrencias de enfermedades asociadas al saneamiento e higiene deficientes y la Dimensión de vulnerabilidad social: que mide la disponibilidad de recursos para hacer frente a adversidades como enfermedades o acceso a aguas seguras. Luego para cada dimensión, se muestran los indicadores respectivos; para la Dimensión Sanitaria, se tiene: el % de Población sin cobertura de agua, % Población sin cobertura de saneamiento y % de Hogares sin retrete. La Dimensión Salud: Tasa de niños 0 a 5 años con desnutrición/100 mil hab, Tasa niños 0 a 5 años con consultas por gastroenteritis/100 mil hab y Tasa de mortalidad por diarrea en niños de 0 a 5 años cada 100 y Vulnerabilidad Social: Tasa BP (barrios populares) sobre hogares, % Hogares con NBI (necesidades básicas insatisfechas) y % Hogares monoparentales con jefa mujer (Índice de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento, 2021).

Si bien es el Estado el responsable de velar por la vulnerabilidad de riesgos asociados a todos los servicios, incluyendo el agua, la educación debe comenzar desde los más pequeños, y es allí donde los maestros y profesores deben fomentar el pensamiento crítico para que los educados puedan ser entes multiplicadores. Mucho se ha dicho del pensamiento crítico, y en resumidas cuentas puede ser definido como “el análisis, la síntesis, la inferencia, el interés, la atención, la motivación por crear ideas y pensamientos lógicos y racionales que al ser aplicados a hechos o eventos puedan transformar o explicar la realidad de manera coherente” (García & Jauregui, 2018). Por otra parte, Zambrano (2016) señala que, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes del nivel básico, requiere del desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones adecuadas y coherentes producto de un razonamiento pertinente (Parada *et al.*, 2009; Cabo, 2016; González, 2016; Castillo, 2017; Rodrigues & Martínez, 2017; Solbes, 2017; Marmo, 2018).

En este artículo se analizan las definiciones del pensamiento crítico y la práctica reflexiva bajo el acopio de información relacionada con las vivencias de riesgo sanitario, pasando por el maestro de educación básica hasta los educandos, haciendo un análisis sobre el comportamiento de este fenómeno en el sistema educativo y finalmente evaluando de manera crítica el diseño curricular nacional.

Materiales y métodos

El diseño de investigación fue aplicado a 67 docentes de educación primaria de la República del Perú con conocimiento y vivencias de riesgo sanitario. El riesgo sanitario fue evaluado mediante el Índice de Déficit de Agua y Saneamiento que entrecruza las problemáticas de salud y sociales con las de acceso a servicios de agua y saneamiento;



todo esto con el fin de fortalecer los procesos de autodesarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva. Para ello se aplicaron dos instrumentos de muestreo vía On line, en formularios provisto por la compañía Google, tomando como criterios de inclusión: personal mayor de edad, de ejercicio docente del nivel primario y con origen o vivencias en condiciones de riesgo sanitario.

Indicadores multidimensional de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento (IMV)

Para establecer el índice de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento, lo primero que se planteó fue las dimensiones de los diferentes escenarios. Para ello fueron establecidas tres dimensiones, como ya previamente habían sido mencionadas: • Dimensión sanitaria: establece el nivel de acceso al agua potable y las condiciones de saneamiento de la población. Esta dimensión permite establecer e identificar los niveles deficitarios en la infraestructura. • Dimensión de salud: recoge información relacionada con la mortalidad infantil por diarrea u otro tipo de ocurrencias vinculadas al saneamiento o higiene deficiente, tales como: gastroenteritis y desnutrición. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2019), la deficiencia en el suministro del vital líquido, y la falta de condiciones de saneamiento adecuadas del agua están estrechamente vinculadas con cuadros de diarrea, y por ende causales de mortalidad infantil y desnutrición por déficit. Los cuadros de diarrea recurrentes agravan la desnutrición (OMS, 2019). • Dimensión de vulnerabilidad social: de alguna manera mide el nivel de desprotección en los hogares: es decir, la poca disponibilidad de recursos materiales por parte de las familias para hacer frente a las adversidades como enfermedades o derechos básicos como el acceso al agua potable (Índice de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento, 2021).

Para evaluar estas diferentes dimensiones se propuso una encuesta estructurada sobre las diversas variables establecidas en cada dimensión para conocer las experiencias o vivencias en la comunidad del docente sobre cada situación de riesgo o vulnerabilidad. La misma fue ponderada bajo el sistema de escala de liker (0 a 4), siendo cero muy bajo y cuatro muy alto.

Autodesarrollo del pensamiento crítico y prácticas reflexivas

Con las bondades de un formato libre de preguntas abiertas, se indagó sobre Reiteraciones de aparición del riesgo sanitario, Comunicación para el cambio social, Actitud para vencer la vulnerabilidad, Empoderamiento del conocimiento, Prácticas saludables en condiciones de vulnerabilidad y Educación en salud al niño como eje vertebral. Todo como un mecanismo capaz de acceder al conocimiento y validar el uso de instrumentos y herramientas para cambiar sus realidades locales.

Resultados

Los indicadores por vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento fueron agrupados en tres dimensiones: sanitaria, salud y vulnerabilidad social (Tabla 1). La población estudiada estuvo conformada por 67 docentes de educación primaria del sistema público de educación peruana, con un promedio de edad de 33 ± 7 años, y con franca tendencia hacia el sexo femenino del 70,15% (n = 47). La experiencia docente total osciló entre 2 y 10 años.

Según la valoración de la dimensión sanitaria, el 86,57% de los hogares no tenía cobertura o disponibilidad de agua potable a nivel del hogar, recurriendo a métodos tradicionales de almacenaje tales como pipotes y otros envases que no garantizaban la potabilidad ni el control sanitario de la misma. Por otra parte, 47 participantes señalaron que en su comunidad se adolecía de las prácticas de saneamiento, es decir recolección de residuos sólidos y sistemas de drenaje y alcantarillado adecuados. Finalmente, la disponibilidad de retrete estaba ausente en el 47,76% de los hogares encuestados.

Tabla 1. Valoración dimensional de los indicadores de vulnerabilidad de riesgo sanitario

		Indicador	#	Valoración del indicador		
Dimensión Sanitaria		Cobertura o disponibilidad a nivel de hogar		Sin	%	IC 95%
		Agua potable	67	58	86,57	77,656 95,479
		Saneamiento	67	47	70,15	58,446 81,853
		Sin retrete (WC)	67	32	47,76	35,055 60,468
Dimensión Salud		Alta frecuencia o presencia en la persona o una familiar		Con	%	IC 95%
		Desnutrición (0 a 5 años)	67	37	55,22	42,571 67,877
		Enfermedades gastrointestinales (0 a 5 años)	67	59	88,06	79,549 96,57
		Mortalidad por diarrea (0 a 5 años)	67	21	31,34	19,489 43,197
Dimensión Vulnerabilidad social		Convivencia de alta frecuencia en su comunidad de		Si	%	IC 95%
		Hogares en estratos Medio Bajo y Bajo	67	67	100,00	19,489 43,197
		Hogares con NBI	67	48	71,64	60,103 83,181
		Hogares monoparentales con jefa mujer	67	31	46,27	33,583 58,954

Según relevancia teórica, la dimensión salud, es influida por la ocurrencia principalmente de enfermedades gastrointestinales e infantes entre 0 y 5 años de edad (88,06%), que además es evidente según las declaraciones de los participantes que convivieron con niños con cuadros de desnutrición (55,22%), mientras que la mortalidad por diarrea en

este grupo de edad osciló en un 34,43 %. A todo esto, se le suma la vulnerabilidad social de la convivencia en hogares con 100% en estratos medio-bajo a bajo, manifestando, 71,64% de los encuestados, que sus recursos económicos no eran capaces de cubrir las necesidades básicas (NBI). El 46,67% de los hogares manifestaron ser monoparentales con jefa mujer, según los parámetros de la Organización de Naciones Unidas

De allí que, la totalidad de los 9 indicadores multidimensionales evaluados, indica que la muestra está en condiciones de vulnerabilidad de riesgo biológico; lo cual puede influir en el autodesarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva. La afirmación anterior se ratifica al observar la figura 1. El 73,13% de los encuestados afirmaron que la educación en salud al niño es el eje vertebral para el desarrollo de prácticas reflexivas y un pensamiento crítico para poder instaurar prácticas saludables en condiciones de vulnerabilidad como por ejemplo el mantenimiento adecuado de agua potable para uso doméstico; también es necesaria una actitud favorable que contrarreste a los factores adversos que comprometan la salud de la población.

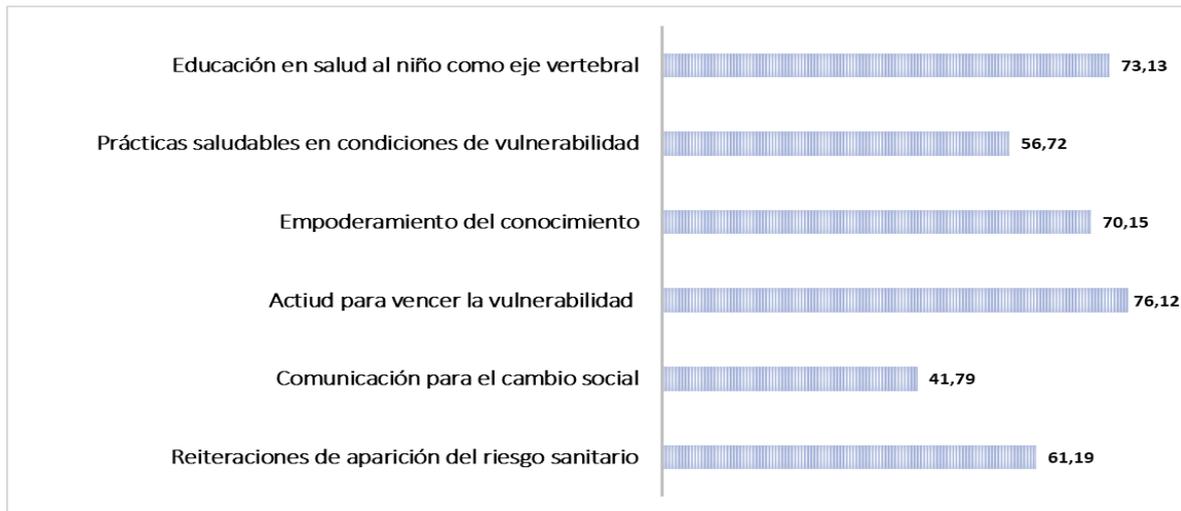


Figura 1. Condiciones de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento, y pensamiento crítico hacia educando de educación primaria

Discusión

Tener acceso al agua potable es un derecho humano básico a todas las personas, independientemente de su nacionalidad, religión, color, riqueza o credo. Agua potable contaminada y saneamiento deficiente están vinculados a la transmisión de enfermedades como cólera, diarrea, disentería y la poliomielitis (OMS, 2018). Una pobre calidad del agua potable afecta significativamente la salud de los consumidores, y se ha informado que al menos 2 mil millones de personas en todo el mundo utilizan fuentes de agua potable contaminada con heces (OMS, 2018). En los últimos años, muchos países en desarrollo han establecido medidas para la reducción de enfermedades transmitidas por el agua y el desarrollo de los recursos hídricos como objetivo principal de salud pública, y la situación ha mejorado ligeramente; sin embargo, la situación está lejos de ser perfecta, particularmente en áreas rurales, y puede verse perjudicada por el aumento de la demanda de agua y el aumento del crecimiento demográfico y desarrollo económico (Li & Qian, 2018). Por lo tanto, todavía hay un largo camino antes de ganar la armonía entre humanos, recursos y medio ambiente (Li *et al.*, 2017). Comprender el estado de la calidad del agua potable y riesgos para la salud asociados es la base para tomar decisiones acertadas sobre protección y gestión de la calidad del agua potable. Usando una evaluación factible y efectiva de la calidad del agua potable es crítica para lograr resultados confiables, facilitando sabia toma de decisiones.

Una manera de poder establecer la vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento, es aplicando el Índice de Riesgo Sanitario, este índice permite la detección y la definición de zonas prioritarias que permiten buscar evaluar y caracterizar a las poblaciones residentes en función del riesgo sanitario expuesto. Ante este escenario, se miden las dimensiones pertinentes de estos índices: Dimensión sanitaria, que establece el acceso al agua potable y condiciones de saneamiento de la población, Dimensión de salud: mide la mortalidad infantil por diarrea y otra ocurrencia de enfermedades asociadas al saneamiento e higiene deficientes y la Dimensión de vulnerabilidad social: que mide la disponibilidad de recursos para hacer frente a adversidades como enfermedades o acceso a aguas seguras.

Como ha sido anteriormente descrito, este Índice de Riesgo Sanitario mide la vulnerabilidad de riesgo asociados a todos los servicios incluyendo el agua, y debe ser velado por el Estado correspondiente. Sin embargo, son la generación del futuro los responsables de poder establecer las pautas necesarias para que estos índices puedan cumplirse, y eso puede implementarse mediante la orientación oportuna de los maestros y profesores que tienen la misión de fomentar el

pensamiento crítico en los alumnos para que puedan ser entes multiplicadores. El pensamiento crítico, es el análisis, la síntesis, la inferencia, el interés, la atención, la motivación por crear ideas y pensamientos lógicos y racionales que al ser aplicados a hechos o eventos puedan transformar o explicar la realidad de manera coherente (García & Jauregui, 2018). En un esfuerzo conjunto entre el Estado Peruano e investigadores, se desarrolló un proyecto capaz de medir Índice de Déficit de Agua y Saneamiento entre 67 docentes de educación primaria de la Republica del Perú con conocimiento y vivencias de riesgo sanitario, con el fin de inculcar este conocimiento crítico a sus alumnos de primaria y fortalecer los procesos de autodesarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva. Para ello, se aplicaron dos instrumentos de muestreo vía On line, en formularios provisto por la compañía Google. Los resultados revelaron que, en la dimensión sanitaria, el 86,57% de los hogares no tenía cobertura o disponibilidad de agua potable a nivel del hogar, recurriendo a métodos tradicionales de almacenaje como pipotes y otros envases que no garantizaban la potabilidad ni el control sanitario de la misma. Asimismo, 47 participantes indicaron que en sus comunidades carecían de prácticas de saneamiento, como recolección de residuos sólidos o sistemas de drenaje y alcantarillado adecuados. Para colmo, la disponibilidad de retrete estaba ausente en el 47,76% de los hogares encuestados. En la dimensión salud, influida por la ocurrencia principalmente de enfermedades gastrointestinales e infantes entre 0 y 5 años de edad (88,06%), era evidente grave cuadro de desnutrición (55,22%) con mortalidades por diarrea en este grupo que alcanzó 34,43 %. A todo esto, se le sumó la vulnerabilidad social de la convivencia en hogares con 100% en estratos medio-bajo a bajo, manifestando, 71,64% de los encuestados, cuyos recursos económicos no eran capaz de cubrir las necesidades básicas (NBI). El 46,67% de los hogares manifestaron ser monoparentales con jefa mujer, según los parámetros de la Organización de Naciones Unidas. Nueve de los indicadores multidimensionales evaluados, señalaron condiciones de vulnerabilidad de riesgo biológico; lo cual puede influir en el autodesarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva (Figura 1). El 73,13% de los encuestados afirmaron que la educación en salud al niño es el eje vertebral para el desarrollo de prácticas reflexivas y un pensamiento crítico para poder instaurar prácticas saludables en condiciones de vulnerabilidad como por ejemplo el mantenimiento adecuado de agua potable para uso doméstico; también es necesaria una actitud favorable que contrarreste a los factores adversos que comprometan la salud de la población.

Esto es particularmente importante, tomando en cuenta que la mayoría de los profesores y maestros no tienen las capacidades de razonamiento del pensamiento crítico por diversos motivos, entre los cuales podemos mencionar la falta de información teórica y práctica en su formación inicial como docente (Rueda, 2018). Además, no existe una cultura desarrollada del cuestionamiento crítico y reflexivo de la realidad. Muchas veces el análisis crítico se hace bajo creencias distorsionadas de la realidad, promovida por los medios de comunicación que siguen ciertos intereses ideológicos, muchos de ellos basados en modelos económicos que promueven el consumismo. Los profesores muchas veces reproducen estrategias metodológicas sin que los estudiantes tengan la posibilidad de interactuar con métodos y estrategias que logren el pensamiento crítico desinteresándose por los problemas que aquejan a la comunidad y a la sociedad en general (Alarcón & Sarria, 2018). Las prácticas reflexivas requieren profesionalismo y un cambio de actitud de parte del profesorado y autorreflexión de la labor en aula, identificando dificultades suscitadas en beneficio de los estudiantes. La retroalimentación sigue siendo un proceso de mejora continua que puede satisfacer las expectativas de los estudiantes y sus padres de familia. Existe una relación dialéctica entre el desarrollo del pensamiento crítico y la práctica reflexiva del docente de Educación Primaria vinculados a través de la práctica reflexiva. Por ahora, es importante emitir direcciones curriculares en el desempeño en aula que emiten las entidades responsables de dirigir el sistema educativo del país, y no registrase como eje transversal el desarrollo del pensamiento crítico (Salvatierra, 2017; García, 2018)

Conflicto de intereses

No se reporta conflicto de intereses.

Agradecimientos

A nuestros amigos y familiares, que siempre nos brindaron su apoyo incondicional en todos los aspectos, para el logro de este proyecto.

Referencias

- Abu-Amr, S., & Yassin, M.M. (2008). Microbial contamination of the drinking water distribution system and its impact on human health in Khan Yunis Governorate, Gaza Strip: Seven years of monitoring (2000–2006). *Public Health*, 122(11), 1275-1283. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2008.02.009>
- Bakker, K. (2007). The ‘Commons’ versus the ‘Commodity’: Alter-Globalization, Anti-Privatization, and the Human Right to Water in the Global South. *Applied Knowledge Service*, 39 (3), 430-455. Disponible en: <https://gsdrc.org/document-library/the-commons-versus-the-commodity-alter-globalization-anti-privatization-and-the-human-right-to-water-in-the-global-south/> (Acceso febrero 2023).

- Betancourth Zambrano, S. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en docentes universitarios. Una mirada cualitativa. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 44, 238-252. Disponible en: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/627/1162> (Acceso febrero 2023).
- Cabo, C. (2016). Pensar y pensarse: un deber para mejorar la práctica. Disponible en: <https://rieoei.org/rie/article/view/25386> (Acceso febrero 2023).
- Cánovas Marmo, C.E. (2018). Reflection of teaching practice in an innovative process. *Actualidades Investigativas en Educación*, 7(3). Disponible en: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=44770310> (Acceso enero 2023).
- Chen, J. (2002). Analysis of water environment in the Xinjiang arid region. *Arid Environ. Monitoreo Ambiental Árido*, 16, 223-227. Disponible en: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1741400](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1741400) (Acceso febrero 2023).
- Collazos Alarcón, M.A., Hernández Fernández, B., Molina Carrasco, Z.C., Ruiz Pérez, A. (2018). El pensamiento crítico y las estrategias metodológicas para estudiantes de Educación Básica y Superior. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 199-223. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7888015> (Acceso febrero 2023).
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf> (Acceso febrero 2023).
- Domenech, L., & Saurí, D. (2011). Una evaluación comparativa del uso de la recolección de agua de lluvia en edificios familiares del Área Metropolitana de Barcelona (España): experiencia social, ahorro de agua potable y costes económicos. *Diario de Limpiador Producción*, 19, 598-608. Disponible en: https://www.academia.edu/28846903/A_comparative_appraisal_of_the_use_of_rainwater_harvesting_in_single_and_multi_family_buildings_of_the_Metropolitan_Area_of_Barcelona_Spain_social_experience_drinking_water_savings_and_economic_costs (Acceso febrero 2023).
- Emmanuel, E., Pierre, M.G., & Perrodin, Y. (2009). Groundwater contamination by microbiological and chemical substances released from hospital wastewater: Health risk assessment for drinking water consumers. *Environment International*, 35(4), 718-726. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.01.011>
- González-Moreno, C.X. (2016). Reflective thinking training in university students. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4(9), 595-617. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/magis/article/view/3578> (Acceso enero 2023).
- Gupta, S.K., Gupta, R.C., Gupta, A.B., Seth, Bassin, J.K., & Gupta, Y. (2000). Recurrent acute respiratory tract infections in areas with high nitrate concentrations in drinking water. *Environmental Health Perspectives*, 108, 363-366. <https://doi.org/10.1289%2Fehp.00108363>
- Jordao, C.P., Pereira, M.G., Bellato, C.R., Pereira, J.L., & Matos, E.N. (2002). Evaluación de Sistemas de Agua para Contaminantes de Aguas Residuales Domésticas e Industriales. *Monitoreo y Evaluación Ambiental*, 79, 75-100. <https://doi.org/10.1023/a:1020085813555>
- Kemp, D., Bond, C.J., Franks, D.M., & Cote, C. (2010). Mining, water and human rights: making the connection. *Journal of Cleaner Production*, 18(15), 1553-1562. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.06.008>
- Khan, S., Shahnaz, M., Jehan, N., Rehman, S., Tahir Shah, M., & Islamud, D. (2013). Drinking water quality and human health risk in Charsadda district, Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, 60, 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.016>
- Lambooy, T. (2011). Corporate social responsibility: sustainable water use. *Journal of Cleaner Production*, 19(8), 852-866. <http://dx.doi.org/10.1002/csr.1937>
- Lehloesa, L.J. & Muyima, N.Y.O. (2000). Evaluation of the impact of household treatment procedures on the quality of groundwater supplies in the rural community of Victoria district, Eastern Cape: technical note. *Water S.A.*, 26(2), 285-290. Disponible en: http://researchgate.net/publication/228600283_Evaluation_of_the_impact_of_household_treatment_procedures_on_the_quality_of_groundwater_supplies_in_the_rural_community_of_the_Victoria_district_Eastern_Cape (Acceso febrero 2023).

- Li, P., & Qian, H. (2018a). Water resource development and protection in loess areas of the world: a summary to the thematic issue of water in loess. *Environmental Earth Science*, 77(796). <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7984-3>
- Li, P., Qian, H., & Zhou, W. (2017). Finding harmony between the environment and humanity: an introduction to the thematic issue of the Silk Road. *Environmental Earth Science*, 76(105). <https://doi.org/10.1007/s12665-017-6428-9>
- López Mendoza, M., Moreno Moreno, E. M., Uyaguari Flores, J. F., & Barrera Mendoza, M. (2018). El pensamiento crítico. Estrategias y recursos para su uso didáctico en el aula. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2443-45662022000100161 (Acceso febrero 2023).
- Mazzola, R., Coll, A., & González Salas, J. (2021). Índice de vulnerabilidad por déficit de agua y saneamiento. Documento metodológico de la Dirección Nacional de Transparencia de la Secretaría de Gestión Administrativa del Ministerio de Obras Públicas Buenos Aires: Ministerio de Obras Públicas, 2021. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/indice_de_vulnerabilidad_por_deficit_de_agua_y_saneamiento_documento_metodologico.pdf (Acceso febrero 2023).
- Muhammad, S., Shah, T.M., & Khan, S. (2011). Health risk assessment of heavy metals and their source apportionment in drinking water of Kohistan region, northern Pakistan. *Microchemical Journal*, 98(2), 334-343. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2011.03.003>
- Newman, G. (2017). Critical thinking within the investigative process in experimental and social sciences. Disponible en: <http://redalyc.org/pdf/761/761092911.pdf> (Acceso febrero 2023).
- Núñez-Lira, L.A., Gallardo-Lucas, D.M., Aliaga-Pacore, A.A., & Diaz-Dumont, J.R. (2020). Estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. *Revista Eleuthera*, 22(2), 31-50. <https://doi.org/10.17151/eleu.2020.22.2.3>
- Organización Mundial de la salud OMS. (2019). Safer water, better health. Geneva, Switzerland. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329905> (Acceso febrero 2023).
- Organización Mundial de la Salud, OMS. (2018). Drinking-water. World Health Organization fact sheets. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/drinkingwater> (Acceso febrero 2023).
- Parada, SE., Figueras, O., & Pluinage, F. (2009). Hacia un modelo de reflexión de la práctica profesional del profesor de matemáticas. *Investigación en Educación Matemática XIII*, 13, 355-366. Disponible en: <https://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-ParadaFiguerasPluinage.pdf> (Acceso febrero 2023).
- Rapant, S., & Krcmova, K. (2007). Health risk assessment maps for arsenic groundwater content, application of national geochemical databases. *Environmental Geochemistry and Health*, 29, 131-141. <https://doi.org/10.1007/s10653-006-9072-y>
- Rodriguez, R., & Rodríguez-Illera, J. (2017). El portafolio digital como soporte de la práctica reflexiva en la formación docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 65, 53-74. Disponible en: <http://repositorio.uca.edu.ni/1472> (Acceso enero 2023).
- Romero de Castillo C. (2017). Reflexión del docente y pedagogía crítica. *Laurus Revista de Educación* 8(14), 92-104. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111334007.pdf> (Acceso febrero 2023).
- Santos, L.F. (2017). The Role of Critical Thinking in Science Education. *Journal of Education and Practice*, 8(20), 159-173. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED575667.pdf> (Acceso febrero 2023).
- Soto Uriol, D.D., & Chacón Cueva, J.J. (2022). Estrategias metodológicas para promover el pensamiento crítico en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(3). Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2434 (Acceso febrero 2023).
- Velea, T., Gherge, L., Predica, V., & Krebs, R. (2009). Heavy metal contamination in the vicinity of an industrial area near Bucharest. *Environmental Science and Pollution Research*, 16, 27-32. <https://doi.org/10.1007/s11356-008-0073-5>
- Villalobos, J., de Cabrera, C. (2018). Los docentes y su necesidad de ejercer una práctica reflexiva. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 14, 139-166. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/652/65213214008.pdf> (Acceso febrero 2023).