



Revisión Literaria del Convenio Internacional Puyango – Tumbes bajo una mirada socio – económica

Literary Review of the International Agreement Puyango - Tumbes under a socio-economic view
Revisão Literária do Acordo Internacional Puyango - Tumbes sob uma visão socioeconômica

ARTÍCULO GENERAL

Carlos Jimy Silva Mena

mely.dios.es@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8077-8677>

Jesus Merino Velasquez

jmerinov@untumbes.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-3301-4487>

Diana Melissa Dios Espinoza

dianitadios@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6223-8730>

Recibido 10 de Julio 2022 | Arbitrado y aceptado 17 de Julio 2022 | Publicado el 05 de Agosto 2022

RESUMEN

El objetivo de la presente fue reflexionar sobre el Convenio Internacional Puyango – Tumbes bajo una mirada socio – económica a través de una revisión literaria. Esta constó de una revisión a bases de datos como ProQuest, Scopus y Ebsco, indagando en estas las revistas de más alto nivel para la obtención de artículos, derivando en una muestra de 30 documentos tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. Se expusieron los resultados a la vez de la discusión debatiendo los puntos más relevantes vinculados a los efectos de dicho convenio a nivel social, económico y ambiental. Así, se concluyó con una búsqueda sistemática de literatura nacional e internacional que informa sobre los efectos del Convenio Internacional Puyango – Tumbes bajo una mirada socio – económica haciendo hincapié en problemas de contaminación ambiental que fueron perjudiciales para la salud de la población aledaña, a la vez que se asociaron con el trabajo de minería informal y las trabas burocráticas que profundizaron la pobreza que por años ha caracterizado a las personas de la zona.

Palabras clave: Convenio Internacional, Puyango, Tumbes, enfoque socioeconómico, Ecuador, Perú.

ABSTRACT

The objective of this was to reflect on the Puyango - Tumbes International Agreement from a socio-economic perspective through a literary review. This consisted of a review of databases such as ProQuest, Scopus and Ebsco, investigating in these the highest level journals to obtain articles, resulting in a sample of 30 documents after applying inclusion and exclusion criteria. The results were presented at the same time as the discussion, debating the most relevant points related to the effects of said agreement at a social, economic and environmental level. Thus, it concludes with a systematic search of national and international literature that reports on the effects of the Puyango - Tumbes International Agreement under a socio-economic view, emphasizing environmental pollution problems that were detrimental to the health of the surrounding population, to the Once they were associated with informal mining work and bureaucratic obstacles that deepened the poverty that has characterized the people of the area for years.

Keywords: International Agreement, Puyango, Tumbes, socioeconomic approach, Ecuador, Peru.

RESUMO

O objetivo deste foi refletir sobre o Acordo Internacional Puyango - Tumbes sob uma visão socioeconômica por meio de uma revisão literária. Esta consistiu em uma revisão de bases de dados como ProQuest, Scopus e Ebsco, investigando nestes periódicos de mais alto nível para obtenção de artigos, resultando em uma amostra de 30 documentos após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os resultados foram apresentados paralelamente à discussão, debatendo os pontos mais relevantes relacionados aos efeitos do referido acordo em nível social, econômico e ambiental. Assim, concluiu-se com uma busca sistemática da literatura nacional e internacional que relata os efeitos do Acordo Internacional Puyango - Tumbes sob uma visão socioeconômica, enfatizando os problemas de poluição ambiental que eram prejudiciais à saúde da população do entorno, ao estavam associados ao trabalho informal de mineração e aos entraves burocráticos que aprofundavam a pobreza que há anos caracteriza a população da região.

Palavras-chave: Acordo Internacional, Puyango, Tumbes, abordagem socioeconômica, Equador, Peru.

Introducción

Las necesidades y aspiraciones comunes de las comunidades que viven a ambos lados de la frontera entre Perú y Ecuador han representado un desafío para los gobiernos centrales de estos dos "vecinos distantes" en la búsqueda de alcanzar una solución pacífica a su disputa fronteriza de larga data. Estas esperanzas y necesidades similares impulsan una asociación socioeconómica que beneficie a la región transfronteriza y sus respectivas economías nacionales a medida que la relación se consolide (Saba, 1999).

En ese sentido, los acuerdos bilaterales y multilaterales son importantes instrumentos legales a través de los cuales los estados asumen compromisos recíprocos en el ámbito internacional, y las aguas transfronterizas no son una excepción (Abbott & Snidal, 2000). De esta forma, la gestación del Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes fue creado en el marco del Convenio suscrito entre el Perú y Ecuador en Washington el 27 de setiembre de 1971 para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas, Binacionales de los ríos Puyango – Tumbes y Catamayo – Chira (Gobierno del Perú, 1971).

Más adelante, en el 2010 se crearía la Unidad de Coordinación Binacional del Proyecto Binacional Puyango-Tumbes, que tenía el encargo de la elaboración de los términos de referencia para la supervisión y fiscalización de los estudios, además del seguimiento de la ejecución del proyecto, así como los contratos que se originen hasta su culminación, entre otros (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2010).

Los temas discutidos en la presente tienen que ver con las necesidades y proyectos de desarrollo, poblaciones indígenas y las problemáticas económicas y medioambientales que giran en torno a la cuenca Puyango-Tumbes en la medida que se han presentado conflictos en curso entre Perú y Ecuador, por ejemplo, con respecto a la contaminación del río Puyango-Tumbes destacando una variedad de desafíos que impiden medir, monitorear y abordar los impactos acumulativos que se extienden a través de escalas espaciales y jurisdiccionales (Adler et al., 2013), además de sus consecuencias en la salud de la población, y su impacto en el desarrollo económico de la zona.

Por todo lo anterior, el objetivo general de la presente fue reflexionar sobre el Convenio Internacional Puyango – Tumbes bajo una mirada socio – económica a través de una revisión literaria que se explica a detalle en el siguiente apartado.

Materiales y métodos

En la medida que el presente artículo se fundamenta en una revisión bibliográfica, toda aquella información para esta revisión se realizó consultando las siguientes bases de datos, tales como ProQuest, Scopus y Ebsco, en cual se podrán encontrar revistas con un mayor nivel científico. De igual manera cabe resaltar que para esta realización se utilizaron ciertas palabras claves como Convenio Internacional, Puyango, Tumbes, enfoque socioeconómico, Ecuador, Perú, tratado, convenio.

Cada una de estas palabras claves se combinaron entre si durante la búsqueda utilizando los operados boléanos “and” y “or”, junto con otros filtros que se han usado para poder hacer la búsqueda más específica y ser más precisos con cada uno de los documentos encontrados en las diferentes bases de datos con el requisito que sean artículos de revistas indexadas o comunicaciones e informes oficiales de los gobiernos implicados.

La información previamente relacionada con los filtros aplicados y todas las especificaciones han servido como algunos criterios para incluirlos, esto quiere decir que deben ser artículos publicados en revistas científicas, que no deben exceder por lo menos cinco años de antigüedad y que siempre la temática debe guardar cierta relación con las variables de Convenio Internacional Puyango – Tumbes. Se excluyeron, en tanto, todos los documentos que no respetaran lo postulado, así como aquellos que estaban incompletos o que tenían enlaces averiados llegando a una muestra de 20 artículos por analizar.

A continuación, se muestra el diagrama empleado para la revisión.

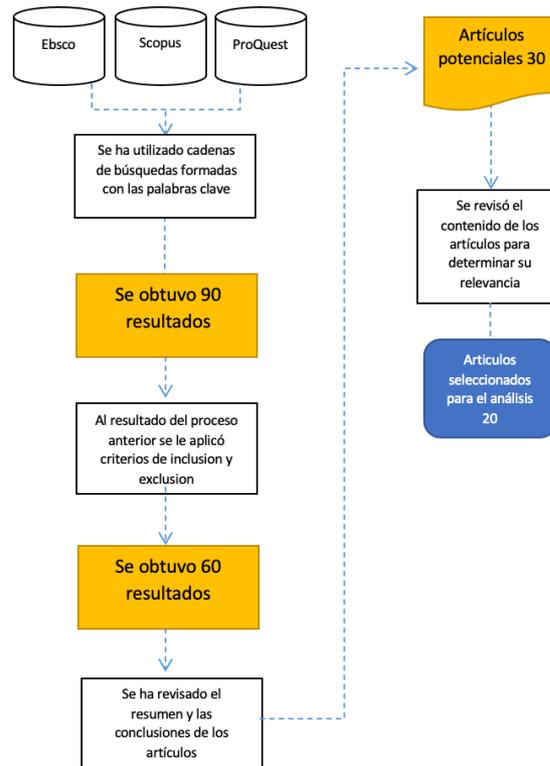


Figura 1. Diagrama del proceso para la revisión sistemática de la literatura

Resultados y discusión

- Hallazgos sobre el contexto preliminar

La mayoría de los sistemas de agua dulce del mundo son transfronterizos por naturaleza y atraviesan varias jurisdicciones y ecosistemas. Asimismo, incluyen cursos de agua mayores y menores, ríos y arroyos, sus afluentes, lagos conectados y aguas subterráneas. Tanto las cuencas transfronterizas como los acuíferos a menudo se rigen por acuerdos de agua. Cabe precisar que entre 1820 y 2007, se firmaron aproximadamente 688 acuerdos internacionales relacionados con el agua dulce con respecto a usos del agua para fines distintos de la navegación (De Bruyne et al., 2020).

El objeto de investigación de la presente fue la cuenca alta del río Puyango-Tumbes en Ecuador, en donde se tienen 87 centros de procesamiento de oro; la mayoría de ellos ubicados en el municipio de Portovelo-Zaruma, que es la región productora de oro más antigua y prolífica del país (Marshall et al., 2020).

Sobre esta zona es que se concretó el Convenio Internacional Puyango – Tumbes, firmado entre Perú y Ecuador el 27 de septiembre del año 1971 (Souto-Maior, 1977)

(Autoridad Nacional del Agua, 1975) en el cual se especificaba el Manejo y Gestión de las Cuencas Transfronterizas de los Ríos Internacionales Catamayo - Chira en las Provincias de Loja (Ecuador) y Piura (Perú), así como la cuenca Transfronteriza de los Ríos Internacionales Puyango - Tumbes en las Provincias de el Oro (Ecuador) y Tumbes (Perú) el análisis se centrará en la Cuenca Internacional del Río Puyango (Ecuador) y Tumbes (Perú) (Mena, 2022).

La discusión presenta un panorama preliminar de las necesidades, demandas y oportunidades para el desarrollo socioeconómico y la integración en la zona fronteriza Perú-Ecuador. Los temas discutidos abarcan necesidades y proyectos de desarrollo, poblaciones indígenas y el concepto de "fronteras vivas" que conducen a la integración económica. Las aspiraciones comunes y la necesidad mutua apuntan hacia un aumento del comercio y el comercio, proyectos conjuntos de desarrollo y cooperación bilateral para abordar problemas comunes en toda la región, como la pobreza, las enfermedades, el tráfico de drogas y los desastres naturales (como El Niño) (Saba, 1999) en la medida los distritos peruanos en zonas fronterizas cuentan con ciertas principales características socioeconómicas por estudiar (Dammert-Guardia & Bensús, 2022).

En esta zona, cabe precisar, hay una fuerte depresión económica desde hace años, también están culturalmente empobrecidos, así como regiones igualmente descuidadas y subdesarrolladas dentro de sus respectivos países (García 1994) siendo algunos de los problemas socioeconómicos que acarrear.

Aunque las siete provincias fronterizas ecuatorianas (de suroeste a noreste: El Oro, Loja, Zamora-Chinchiipe, Morona-Santiago, Pastaza, Napo y Sucumbíos) y los cinco departamentos fronterizos peruanos (de oeste a este: Tumbes, Piura, Cajamarca, Amazonas y Loreto) no son necesariamente los más pobres de cada país, las regiones fronterizas inmediatas y sus pocos puertos de entrada son puestos de avanzada verdaderamente descuidados de las fronteras peruana y ecuatoriana (Saba, 1999).

Figura 1.

Mapa de la cuenca del río Puyango-Tumbes



Nota. Portovelo-Zaruma es la región más concentrada para la MAPE en Ecuador, con la mayoría de las plantas de procesamiento en el río Puyango y sus tres afluentes: Calera, Amarillo y Pindo. Una vez en Perú, el Puyango se convierte en el río Tumbes, una fuente de agua crítica para el norte de Perú (Adler et al., 2013).

En el caso del gobierno ecuatoriano, este ha vinculado directamente la futura explotación minera con la reducción de la pobreza y el desarrollo del país aplicando los principios de minería responsable y aumentando los beneficios de impuestos y regalías para programas sociales (Bottaro & Sola, 2018). Sin embargo, la apuesta por la gran minería es fuertemente cuestionada en el país andino por diversas organizaciones sociales, comunidades de base y académicos, quienes proponen buscar alternativas al extractivismo que no se basen en la explotación agresiva de la naturaleza (Rudel, 2018).

En el 2021 se cumplieron 50 años del convenio internacional para la gestión de la Cuenca Binacional Puyango – Tumbes, compartido un 60% para el país Ecuador y un 40% para el Perú, y se evidenció que no ha tenido los éxitos esperados y resultados estipulados en el convenio con la consiguiente incomodidad para los más de 600 mil habitantes que viven en la cuenca entre peruanos y ecuatorianos (Mena, 2022).

Estos problemas compartidos han creado un conflicto internacional entre los dos países (Nichols et al., 2015).

- **Problemas socioeconómicos latentes**

Si bien estas áreas, como la Cuenca Binacional Puyango – Tumbes, son consideradas como zonas mineras de especial relevancia en cuanto a la actividad aurífera artesanal y de pequeña escala en el Ecuador, incluso, (Guimaraes, 2020) precisa que la cuenca ha sido intensamente explotada para obtener oro desde la época de los incas; hay evidencia sobre el nivel de riesgo que estas instalaciones de residuos generan para el medio ambiente y la salud de la población expuesta (Salgado-Almeida et al., 2022).

Por ejemplo, debido a las técnicas rudimentarias e improvisadas realizadas por mineros informales y de pequeña escala, la contaminación por Hg se ha convertido en una gran preocupación y está estrictamente asociada con la minería aurífera artesanal en pequeña escala (Torres & De-la-Torre, 2022).

Asimismo, muchas de las plantas de procesamiento tienen tuberías que desembocan directamente en el río Puyango y sus afluentes y hay pilas de relaves con altos niveles de metales tóxicos como mercurio, cadmio, cobre, manganeso, plomo y arsénico situados en las orillas del río. Además, se lleva a cabo un “vertimiento nocturno” regular en el que camiones cargados de relaves y otros desechos de la MAPE, incluida la pulpa de cianuro, se transportan desde lugares más remotos y se vierten en el sistema del río Puyango (Adler et al., 2013).

Muchos de estos contaminantes sufren cambios químicos a medida que interactúan con otros componentes del medio ambiente que pueden influir en su transporte y destino. Se estimó que más de 880.000 toneladas de relaves y desechos mineros se descargaban anualmente al río Puyango-Tumbes, que contenían aproximadamente 6.000 toneladas de cianuro y 650 kg de mercurio, junto con altas concentraciones de otros metales pesados (Gonçalves et al., 2017).

En tanto, en el único estudio publicado que reporta concentraciones de mercurio en peces de agua dulce de la región, (Tarras-Wahlberg et al., 2001) documentaron la desaparición de un loricárido no identificado (bagre de boca de ventosa) consumido anteriormente por los lugareños en la cuenca de Puyango, y encontraron niveles de mercurio por encima de los límites recomendados en cíclidos nativos y peces caraciformes (Aguirre et al., 2021). Además, existe una percepción entre las poblaciones ecuatoriana y peruana de que la contaminación del río Puyango-Tumbes genera altos niveles de contaminantes en otras especies como camarones, pescado, arroz y banano.

Más inquietante aún es que, con el tiempo, podrían tener consecuencias para la salud (Adler et al., 2013).

Así, se supo que las actividades mineras en dicha zona fronteriza provocaron la contaminación por metales pesados del río Puyango (Mora et al., 2016), que representa la principal fuente de agua para los habitantes de Tumbes; y casi el 60% y el 90% de los habitantes varones de las zonas rurales del estudio informaron exposición previa a plaguicidas y haber trabajado en la agricultura, respectivamente (Ruiz-Alejos et al., 2021).

En la misma línea, (Harari et al., 2012) manifestaron en su estudio que una proporción fluctuante de los mineros de oro examinados clínicamente manifestaron síntomas particulares, como trastornos neuropsicológicos, decoloración de las encías o problemas sociales. Así, (Taux et al., 2022) detectó una correlación positiva estadísticamente significativa entre las variables en cuestión, aseverando el peligro de la sociedad al estar en contacto con tales malas prácticas que simbolizan, sin embargo, el supuesto desarrollo económico. Cabe precisar, por último, que respecto al tema salud de las personas que viven en áreas aledañas o que se involucran económicamente con el proyecto, se han registrado varias muertes por accidentes geológicos, mala tecnología (especialmente en minería ilegal) y manejo inadecuado de ciertos materiales (Mestanza-Ramón et al., 2022).

Como se mencionaba en el párrafo anterior, en el caso del río Puyango-Tumbes, la presencia de la minería ilegal en el país, según varios trabajadores informales, se debe a que representa su única fuente de ingresos y que, en los últimos años, las malas condiciones económicas del país y los fenómenos climáticos los han incentivado a realizar esta actividad. También señalan que, en varias ocasiones, han intentado legalizar sus actividades pero que el sistema burocrático se lo ha impedido (Mestanza-Ramón et al., 2022).

Si los centros de procesamiento y las pequeñas empresas mineras compraran oro a un precio justo de los mineros artesanales (por ejemplo, el 50% del contenido de oro) y lo procesaran de manera responsable, no se usaría mercurio y la aplicación sería mucho más fácil de controlar, debido al aumento formalización de los centros (Marshall et al., 2020).

Por todo ello, para el caso de la cuenca Puyango-Tumbes, se destaca el potencial de los acuerdos derivados de la firma de la paz entre Perú y Ecuador y se espera que se

traigan a la mesa formas creativas de institucionalidad binacional, basadas en la gestión integrada de los recursos hídricos, sirvan para desarrollar proyectos conjuntos de irrigación y conservación del agua (Guevara et al., 2014) e incluso oportunidades turísticas (Carrión-Mero et al., 2022). De lograr ello, podría servir de ejemplo para la gestión óptima de las cuencas que el Perú comparte con otros países.

Conclusiones

La presente concluyó con la búsqueda sistemática de literatura nacional e internacional que informa sobre el Convenio Internacional Puyango – Tumbes bajo una mirada socio – económica, y las problemáticas que abarca tal tema, haciendo hincapié en problemas de contaminación ambiental, como la concentración y distribución de la misma por Hg, los perjuicios para la salud de la población que se encuentra en zonas aledañas o que traban y se ven implicados directamente en el despliegue económico del lugar, a la vez asociando ello con el trabajo de minería informal y las trabas burocráticas que profundizaron la pobreza que por años ha caracterizado a las personas de la zona.

Se encontró en la literatura, igualmente, un vacío respecto a las normas ambientales mineras en el Ecuador y Perú, siendo las mismas relativamente nuevas y aún con varias deficiencias. Así, Perú y Ecuador no cuentan con un instrumento legal que permita la gestión integral de los mismos. Adicionalmente, se ha visto la necesidad de una regulación con un enfoque preventivo y correctivo. Además, la asignación de recursos que haga posible tener un control de los tiempos y el aminoramiento de la generación de MEL en las áreas mineras. De lograr ello, podría servir de ejemplo para la gestión óptima de las cuencas que el Perú comparte con otros países.

Referencias bibliográficas

- Abbott, K. W., & Snidal, D. (2000). Hard and soft law in international governance. In *International Organization* (Vol. 54, Issue 3).
<https://doi.org/10.1162/002081800551280>
- Adler, R., Bergquist, B. A., Adler, S. E., Davée, J. R., Lees, P. S. J., Niquen, W., Velasquez-López, P., & Veiga, M. M. (2013). Challenges to measuring, monitoring, and addressing the cumulative impacts of artisanal and small-scale

- gold mining in Ecuador. *Resources Policy*, 38(4), 713–722.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.03.007>
- Aguirre, W. E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos Morán, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo Rivera, J., & Zárate Hugo, E. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1158–1189.
<https://doi.org/10.1111/jfb.14844>
- Autoridad Nacional del Agua. (1975). Proyecto binacional Puyango - Tumbes: Estudio semidetallado de suelos. In *Comisión mixta peruano ecuatoriana para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales Puyango -Tumbes y Catamayo - Chira Bustamante Williams y Asociados Motlima Consultores S.A Consultores Latino Americanos Asociados (CLASS)*.
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Bottaro, L., & Sola, M. (2018). Agua y megaproyectos mineros en América Latina. *Universidad Nacional de General Sarmiento*, 1(May), 20–22.
- Bundschuh, J., Armienta, M. A., Morales-Simfors, N., Alam, M. A., López, D. L., Delgado Quezada, V., Dietrich, S., Schneider, J., Tapia, J., Sracek, O., Castillo, E., Marco Parra, L. M., Altamirano Espinoza, M., Guimarães Guilherme, L. R., Sosa, N. N., Niazi, N. K., Tomaszewska, B., Lizama Allende, K., Bieger, K., ... Ahmad, A. (2020). Arsenic in Latin America: New findings on source, mobilization and mobility in human environments in 20 countries based on decadal research 2010-2020. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 0(0), 1–139.
<https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1770527>
- Dammert-Guardia, M., & Bensús, V. (2022). The Global Border System and Illegal Markets in Peru: Notes for a Research Agenda. In *Latin America's Global Border System* (1st ed., pp. 16–38). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003204299-4>
- De Bruyne, C., Fischhendler, I., & Haftel, Y. Z. (2020). Design and change in transboundary freshwater agreements. *Climatic Change*, 162(2), 321–341.

<https://doi.org/10.1007/s10584-020-02768-5>

Gobierno del Perú. (1971). *Convenio Peruano Ecuatoriano para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales*.

Gonçalves, A. O., Marshall, B. G., Kaplan, R. J., Moreno-Chavez, J., & Veiga, M. M. (2017). Evidence of reduced mercury loss and increased use of cyanidation at gold processing centers in southern Ecuador. *Journal of Cleaner Production*, 165, 836–845. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.097>

Guevara, A., Pinto, Y., & Segura, F. (2014). *El derecho y la gestión de aguas transfronterizas: quintas jornadas de derecho de aguas* (C. y A. J. del D. A. de D. (CICAJ-D. Centro de Investigación (ed.)). Pontificia Universidad Católica del Perú.

Guimaraes, J. R. D. (2020). Mercury in the Amazon: Problem or opportunity? A commentary on 30 years of research on the subject. *Elem Sci Anth*, 8(XX). <https://doi.org/10.1525/elementa.032>

Harari, R., Harari, F., Gerhardsson, L., Lundh, T., Skerfving, S., Strömberg, U., & Broberg, K. (2012). Exposure and toxic effects of elemental mercury in gold-mining activities in Ecuador. *Toxicology Letters*, 213(1), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2011.09.006>

Laborde, L. del C. (2019). A panoptic view of international water law in Latin America. *Research Handbook on International Water Law*, 387, 488–505.

Marshall, B. G., Veiga, M. M., da Silva, H. A. M., & Guimarães, J. R. D. (2020). Cyanide Contamination of the Puyango-Tumbes River Caused by Artisanal Gold Mining in Portovelo-Zaruma, Ecuador. *Current Environmental Health Reports*, 7(3), 303–310. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00276-3>

Mena, C. (2022). Análisis del convenio internacional de la cuenca hidrográfica del río Puyango-Tumbes y el desarrollo de la población de la zona. *TecnoHumanismo. Revista Científica*, 2(7).

Mestanza-Ramón, C., Ordoñez-Alcivar, R., Arguello-Guadalupe, C., Carrera-Silva, K., D'orio, G., & Straface, S. (2022). History, Socioeconomic Problems and Environmental Impacts of Gold Mining in the Andean Region of Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031190>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2010, August 17). *Crean Unidad de*

Coordinación Binacional del Proyecto Binacional Puyango-Tumbes | Drupal.

<http://www.ana.gob.pe/noticia/crean-unidad-de-coordinacion-binacional-del-proyecto-binacional-puyango-tumbes>

- Mora, A., Jumbo-Flores, D., González-Merizalde, M., & Bermeo-Flores, S. A. (2016). Niveles de metales pesados en sedimentos de la cuenca del río puyango, Ecuador. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 32(4), 385–397. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.04.02>
- Nichols, B., Veiga, M., Zyl, D. Van, & Xavier, A. M. (2015). Closure of Artisanal Small Scale Gold Mining Processing Plants in Ecuador. *Journal of Management and Sustainability*, 5(2), 41–47. <https://doi.org/10.5539/jms.v5n2p41>
- Rudel, T. K. (2018). The Extractive Imperative in Populous Indigenous Territories: The Shuar, Copper Mining, and Environmental Injustices in the Ecuadorian Amazon. *Human Ecology*, 46(5), 727–734. <https://doi.org/10.1007/s10745-018-0011-1>
- Ruiz-Alejos, A., Caplin, B., Miranda, J. J., Pearce, N., & Bernabé-Ortiz, A. (2021). CKD and CKDu in northern Peru: a cross-sectional analysis under the DEGREE protocol. *BMC Nephrology*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02239-8>
- Saba, R. P. (1999). From peace to partnership: Challenges of integration and development along the Peru-Ecuador Border. *Journal of Borderlands Studies*, 14(2), 1–22. <https://doi.org/10.1080/08865655.1999.9695530>
- Salgado-Almeida, B., Falquez-Torres, D. A., Romero-Crespo, P. L., Valverde-Armas, P. E., Guzmán-Martínez, F., & Jiménez-Oyola, S. (2022). Risk Assessment of Mining Environmental Liabilities for Their Categorization and Prioritization in Gold-Mining Areas of Ecuador. *Sustainability*, 14(10), 6089. <https://doi.org/10.3390/su14106089>
- Souto-Maior, J. (1977). Shared water resources: Review of co-operative action in Latin America. *Natural Resources Forum*, 2, 37–52.
- Tarras-Wahlberg, N. H., Flachier, A., Lane, S. N., & Sangfors, O. (2001). Environmental impacts and metal exposure of aquatic ecosystems in rivers contaminated by small scale gold mining: The Puyango River basin, southern Ecuador. *Science of the Total Environment*, 278(1–3), 239–261. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)00655-6](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)00655-6)
- Taux, K., Kraus, T., & Kaifie, A. (2022). Mercury Exposure and Its Health Effects in

Workers in the Artisanal and Small-Scale Gold Mining (ASGM) Sector—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042081>

Torres, F. G., & De-la-Torre, G. E. (2022). Mercury pollution in Peru: geographic distribution, health hazards, and sustainable removal technologies. *Environmental Science and Pollution Research* 2022, 1–15. <https://doi.org/10.1007/S11356-022-21152-7>