

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN EL CANTÓN LAGO AGRIO

**IMPACT OF CLIMATE CHANGE THROUGH THE VARIABILITY
OF PRECIPITATION AND TEMPERATURE IN THE LAGO AGRIO
CANTON**

Liliana Carlota Soria Noroña

Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós

Norma Yolanda Vásquez Venegas

Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós

Impacto del Cambio Climático mediante la variabilidad de la precipitación y temperatura en el Cantón Lago Agrio

Liliana Carlota Soria Noroña¹

liliana_soria_1994@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0761-4876>

Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram
de Roldós
Ecuador

Norma Yolanda Vásquez Venegas

norma10vasquez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4508-0054>

Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram
de Roldós
Ecuador

RESUMEN

El impacto del cambio climático en Lago Agrio, Ecuador, se analiza mediante el análisis de la variabilidad de la precipitación y la temperatura entre 2013 y 2023. Este proyecto de investigación, tuvo como objetivo principal evaluar cómo los cambios climáticos afectan a esta región biodiversa de la Amazonía ecuatoriana, para proponer estrategias de mitigación y adaptación ante los riesgos asociados.

En el período estudiado, se observaron fluctuaciones significativas en los datos climáticos. En cuanto a la precipitación, se identificaron picos en 2015 (0,74) y mínimos históricos en 2020 (0,09), lo que evidencia eventos extremos como lluvias intensas y sequías prolongadas. A partir de 2021, se registra una recuperación en los niveles de precipitación, alcanzando 0,63 en 2023, con una tendencia general de aumento a largo plazo que podría estar vinculada a cambios climáticos locales o globales. Por otro lado, las temperaturas también mostraron variabilidad marcada, con un pico extremo en 2015 (48,8°C) y descensos en 2020 y 2021 (18,4°C y 12,6°C, respectivamente). En 2022 y 2023, las temperaturas retornaron a niveles históricos cercanos a los promedios (24,5°C y 24,4°C), aunque la línea de tendencia general refleja un ligero descenso.

Se destaca que estas alteraciones climáticas están influenciadas tanto por el cambio climático global como por factores locales, como la deforestación, que ha reducido significativamente la cobertura forestal de la región. Estos cambios tienen implicaciones en la biodiversidad, los recursos hídricos, la seguridad alimentaria y la salud humana, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades locales.

Se proponen varias estrategias para enfrentar estos desafíos: promover la reforestación con especies nativas, implementar campañas de educación ambiental, fortalecer la gobernanza mediante políticas públicas que integren medidas de adaptación y mitigación, y fomentar la cooperación internacional para obtener apoyo técnico y financiero. Estas acciones buscan garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas y la resiliencia de las comunidades frente a los efectos del cambio climático. Se enfatiza la necesidad de combinar ciencia, políticas y participación comunitaria para abordar los desafíos climáticos de manera efectiva y sostenible en Lago Agrio.

Palabras clave: cambio climático, variabilidad climática, precipitación, temperatura ambiental

¹ Autor principal

Correspondencia: liliana_soria_1994@hotmail.com

Impact of Climate Change through the variability of precipitation and temperature in the Lago Agrio Canton

ABSTRACT

The impact of climate change in Lago Agrio, Ecuador, is analyzed by analyzing the variability of precipitation and temperature between 2013 and 2023. This research project had as its main objective to evaluate how climate changes affect this biodiverse region of the Ecuadorian Amazon, to propose mitigation and adaptation strategies to the associated risks.

In the period studied, significant fluctuations in climate data were observed. Regarding precipitation, peaks were identified in 2015 (0.74) and historical minimums in 2020 (0.09), which shows extreme events such as intense rains and prolonged droughts. Starting in 2021, a recovery in precipitation levels is recorded, reaching 0.63 in 2023, with a general long-term increasing trend that could be linked to local or global climate changes. On the other hand, temperatures also showed marked variability, with an extreme peak in 2015 (48.8°C) and decreases in 2020 and 2021 (18.4°C and 12.6°C, respectively). In 2022 and 2023, temperatures returned to historical levels close to the averages (24.5°C and 24.4°C), although the general trend line reflects a slight decrease.

It is highlighted that these climatic alterations are influenced by both global climate change and local factors, such as deforestation, which has significantly reduced forest cover in the region. These changes have implications for biodiversity, water resources, food security and human health, increasing the vulnerability of local communities.

Several strategies are proposed to face these challenges: promote reforestation with native species, implement environmental education campaigns, strengthen governance through public policies that integrate adaptation and mitigation measures, and encourage international cooperation to obtain technical and financial support. These actions seek to guarantee the sustainability of ecosystems and the resilience of communities against the effects of climate change. The need to combine science, policy and community participation to address climate challenges effectively and sustainably in Lago Agrio is emphasized.

Keywords: climate change, climate variability, precipitation, ambient temperature

Artículo recibido 10 enero 2025

Aceptado para publicación: 15 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los mayores desafíos ambientales que enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Se ha observado un aumento significativo en la temperatura global y cambios en los patrones de precipitación en diversas regiones del mundo, lo que ha generado preocupación por sus impactos en los ecosistemas, la biodiversidad y las comunidades humanas. En particular, la variabilidad de la precipitación y la temperatura está emergiendo como un factor crítico que puede tener efectos profundos y multifacéticos en diferentes regiones del planeta. (IPCC, 2014).

El impacto del cambio climático ya se está sintiendo en todas las áreas del planeta. Alteraciones en los ciclos de precipitación, elevación del nivel del mar, derretimiento de los glaciares, aumento de la temperatura en los océanos y un incremento en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos son solo algunas de las transformaciones que están teniendo repercusiones en millones de personas. (ONU).

La tierra actúa tanto como una fuente como un receptor de gases de efecto invernadero (GEI) y juega un papel crucial en la transferencia de energía, agua y aerosoles entre la superficie terrestre y la atmósfera. Los ecosistemas terrestres y la diversidad biológica son susceptibles a los efectos del cambio climático y a eventos meteorológicos y climáticos extremos, aunque en distintos grados. (IPCC, 2019).

En el contexto específico del Cantón Lago Agrio, ubicado en la provincia de Sucumbios, se ha observado una variabilidad cada vez mayor en la precipitación y la temperatura en las últimas décadas. Sin embargo, aún falta una comprensión completa de cómo estos cambios están afectando a la región y a sus habitantes. Conde y López en el 2016, en su estudio Variabilidad climática y escenarios de cambio climático. Herramientas para los estudios de impactos potenciales y vulnerabilidad actual y futura. Ejemplos para México, Centroamérica y El Caribe mencionan que México se detectó que en algunas regiones del país existen tendencias positivas significativas en los índices relacionados con temperatura mínima. También se construyeron escenarios de cambio climático regionales, que pueden aplicarse al cálculo del periodo de crecimiento, particularmente en agricultura de temporal (maíz), encontrándose posibles impactos negativos. Finalmente, para la evaluación de vulnerabilidad, se analizaron los diferentes marcos conceptuales y metodológicos de cada país que se han aplicado para su evaluación. Los resultados obtenidos de esa actividad se concentraron en una matriz para realizar la discusión y el análisis comparativo.



Ruiz y De Jesús en el 2012, en su estudio *Alteraciones De La Precipitación Y La Temperatura Ante Variabilidad Y Cambio Climático Para La Ciudad De Bogotá* mencionan que, durante los eventos de El Niño, es probable que se experimente una disminución significativa en el volumen de lluvias y un aumento de la temperatura, mientras que, bajo eventos de La Niña, ocurre lo contrario. Las proyecciones climáticas sugieren que la temperatura continuará aumentando y que la precipitación disminuirá a lo largo del siglo XXI, en términos de décadas anuales. Sin embargo, es relevante señalar que los análisis del clima actual revelan que la década de 2001-2010 fue la más lluviosa de los últimos 40 años, según la serie de datos de 1971-2010, con un incremento del 40% en la precipitación en comparación con los valores históricos.

Cordero en el 2012, en su estudio “El cambio climático” menciona que, la degradación ambiental y el consiguiente cambio climático representan una amenaza inminente que debemos abordar urgentemente si deseamos garantizar la supervivencia de nuestra especie en el planeta Tierra. Para revertir este deterioro, es crucial iniciar una educación continua sobre el tema y demostrar una mayor determinación política. La comunidad científica ha lanzado advertencias desde diversas perspectivas, por lo que es imperativo que tomemos medidas decisivas en este momento.

La justificación para analizar el impacto del cambio climático mediante la variabilidad de la precipitación y la temperatura en el Cantón Lago Agrio se debe a su importancia para comprender y abordar los desafíos ambientales y socioeconómicos en la región. El Cantón Lago Agrio, ubicado en una zona sensible y biodiversa como la Amazonía ecuatoriana, enfrenta crecientes riesgos derivados del cambio climático que pueden afectar profundamente a sus habitantes y ecosistemas. (Malizia et al., 2016).

El aumento de la temperatura y los cambios en los patrones de precipitación pueden tener efectos significativos en la disponibilidad de agua, la productividad agrícola, la salud humana y la biodiversidad en la región (Bendix et al., 2017).

Además, el Cantón Lago Agrio es vulnerable a eventos extremos como inundaciones, sequías y olas de calor, que pueden intensificarse con el cambio climático y tener impactos devastadores en la infraestructura y en la seguridad alimentaria de la comunidad (Tobar et al., 2018). Por lo tanto, es imperativo comprender cómo estos cambios climáticos están afectando específicamente al Cantón Lago Agrio para desarrollar estrategias de adaptación y mitigación efectivas.

Asimismo, el estudio de la variabilidad de la precipitación y la temperatura en el Cantón Lago Agrio puede contribuir al conocimiento científico sobre los impactos del cambio climático a nivel local y regional. Esto puede servir como base para la formulación de políticas y medidas de gestión ambiental que protejan los recursos naturales y promuevan la resiliencia de las comunidades locales frente a los desafíos climáticos (Hinojosa et al., 2020).

Al analizar el impacto del cambio climático en el Cantón Lago Agrio mediante la variabilidad de la precipitación y la temperatura es fundamental para comprender, prevenir y mitigar los riesgos asociados con el cambio climático en esta región única y biodiversa.

METODOLOGÍA

Enfoque

Para comprender y abordar el impacto del cambio climático en el Cantón Lago Agrio mediante la variabilidad de la precipitación y la temperatura, se propone un enfoque integral que combina la recopilación y análisis de datos climáticos históricos, el uso de modelos climáticos para proyectar escenarios futuros, la evaluación de riesgos en diferentes sectores y la participación activa de la comunidad local. Este enfoque multidisciplinario involucraría la colaboración entre científicos, autoridades locales y miembros de la comunidad para identificar patrones climáticos, evaluar impactos potenciales y desarrollar estrategias de adaptación y mitigación adaptadas a las necesidades y particularidades de la región. Al integrar conocimientos científicos con experiencias locales y la participación comunitaria, se podría lograr una respuesta más efectiva y sostenible al desafío del cambio climático en el Cantón Lago Agrio.

Diseño

Para diseñar un estudio sobre el impacto del cambio climático mediante la variabilidad de la precipitación y la temperatura en el Cantón Lago Agrio, se propone un enfoque integral que incluya la recopilación y análisis de datos climáticos históricos, el uso de isoyetas e isotermas se utilizará para determinar el cambio climático, la evaluación de impacto en sectores clave y la comunicación efectiva de resultados. Este estudio involucraría la colaboración entre científicos, autoridades locales y la comunidad para comprender las tendencias climáticas, identificar riesgos y desarrollar estrategias de adaptación. El análisis estadístico de datos históricos proporcionaría información sobre las variaciones climáticas pasadas, mientras que el modelado climático permitiría explorar posibles cambios futuros en la precipitación y la temperatura. La

evaluación de impacto ayudaría a comprender cómo estos cambios podrían afectar a la agricultura, los recursos hídricos, la salud humana y los ecosistemas locales. Finalmente, la comunicación de resultados sería fundamental para informar a las partes interesadas y promover acciones efectivas para abordar los desafíos del cambio climático en el Cantón Lago Agrio.

- **Tamaño de la población**

El tamaño de la muestra comprende datos desde el año 2013 hasta el 2023

- **Técnica de recolección de datos**

Revisiones documentales y bibliográfica de la estación meteorológica

- **Instrumento de recolección de datos**

Base de datos meteorológicos históricos de la estación

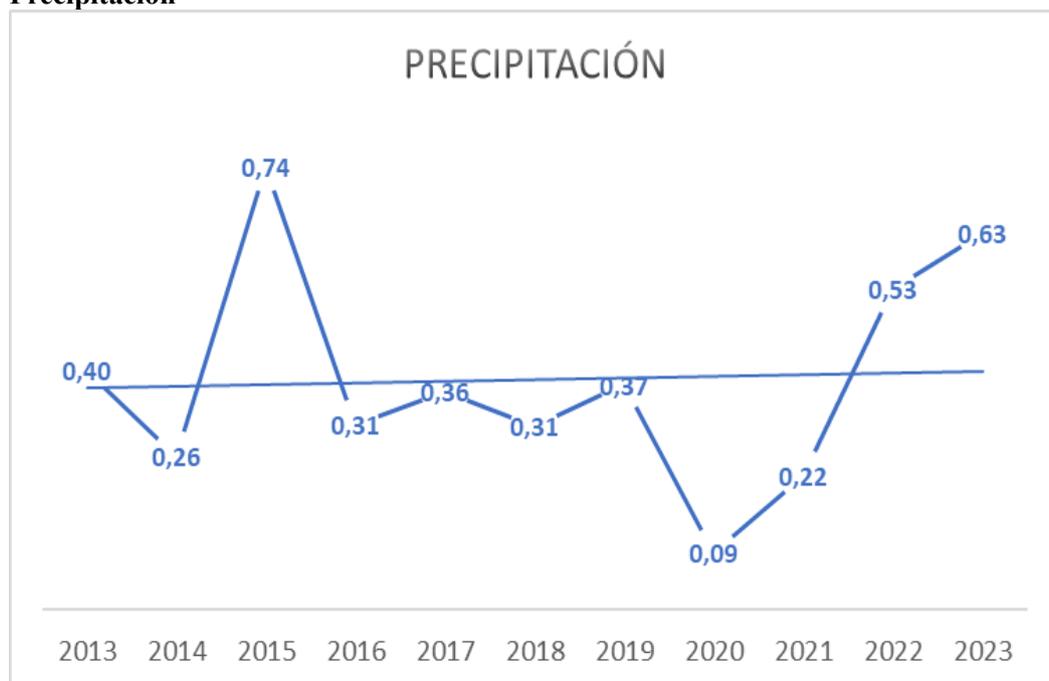
- **Técnica de procesamiento de datos**

Se utilizará el paquete de office Excel, Word entre otros

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los resultados obtenidos de precipitación y temperatura de los 10 últimos años de una estación meteorológica de la ciudad de Lago Agrio, se calculó las medias por años las cuales se evidencian en los siguientes gráficos:

Precipitación

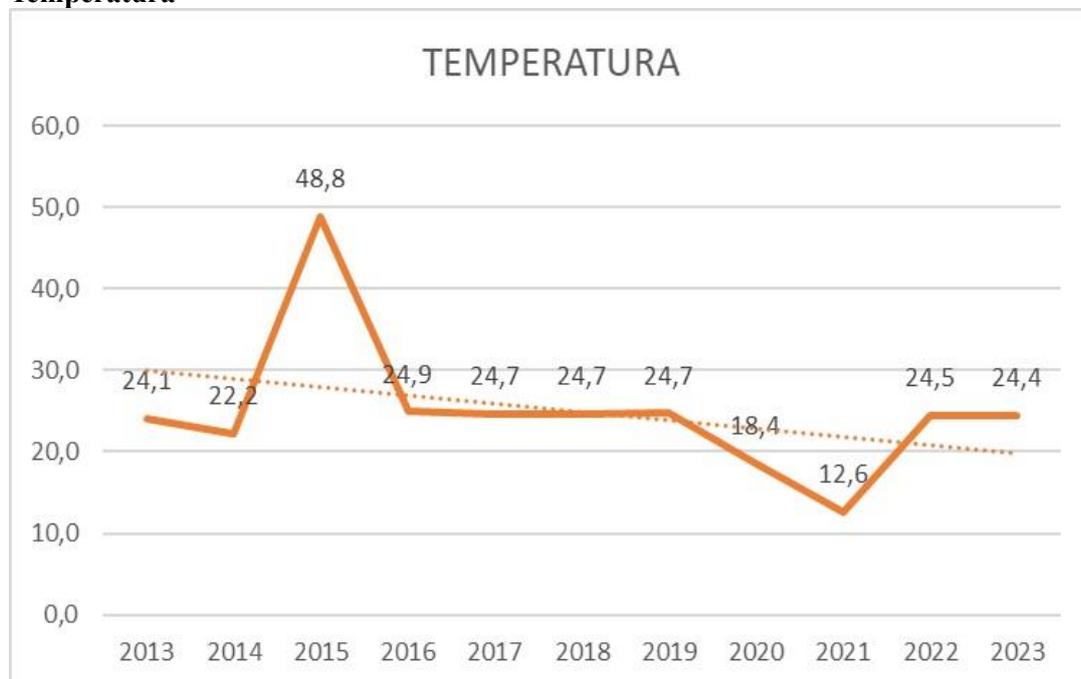


En la gráfica de precipitación, se observa una variabilidad significativa en los valores registrados a lo largo del período 2013-2023. Al inicio del intervalo, en 2013, la precipitación tenía un valor moderado de 0,40, seguido de un descenso en 2014 (0,26). Este patrón cambia en 2015, donde se registra el valor más alto del periodo (0,74), indicando posiblemente un evento climático inusual como lluvias intensas o estaciones más húmedas. Sin embargo, después de este pico, los valores descienden nuevamente en los años posteriores, manteniéndose relativamente estables entre 0,31 y 0,37 durante 2016-2019.

El año 2020 marca un mínimo histórico, con una precipitación de apenas 0,09, lo que podría estar asociado a condiciones de sequía u otros fenómenos climáticos extremos. A partir de ahí, se observa una recuperación progresiva, alcanzando valores significativamente más altos en 2022 (0,53) y 2023 (0,63). Esta recuperación podría estar vinculada a cambios estacionales o patrones cíclicos de precipitaciones.

En términos generales, la línea de tendencia muestra un ligero aumento a largo plazo, sugiriendo que, a pesar de las fluctuaciones anuales, la precipitación promedio tiende a incrementarse en esta región o período de análisis. Esto podría ser una señal de cambios en los patrones climáticos locales o globales, que merecen mayor estudio para comprender su impacto.

Temperatura



La gráfica de temperatura refleja una marcada fluctuación, con un patrón inicial de incremento seguido de una reducción sostenida. En 2013, la temperatura se encuentra en 24,1°C, descendiendo ligeramente en 2014 (22,2°C). En 2015 se observa un pico notable de 48,8°C, que destaca como una anomalía en el

registro. Este valor podría estar asociado a un evento climático extremo, como olas de calor o un año especialmente cálido por fenómenos globales como El Niño.

Posteriormente, entre 2016 y 2019, las temperaturas se estabilizan alrededor de 24,7°C, lo que podría indicar un retorno a condiciones promedio. Sin embargo, en 2020 y 2021, se registra un descenso importante, con valores mínimos de 18,4°C y 12,6°C, respectivamente. Esto podría sugerir condiciones climáticas más frías o inusuales en este periodo.

Finalmente, en 2022 y 2023, las temperaturas aumentan nuevamente hasta valores cercanos a los promedios históricos (24,5°C y 24,4°C). No obstante, la línea de tendencia a largo plazo muestra un descenso general, lo que indica una tendencia hacia temperaturas más bajas en promedio. Este comportamiento podría estar relacionado con fenómenos climáticos locales, variabilidad estacional o cambios a más largo plazo en los patrones climáticos globales.

En términos de temperatura, el pico extremo registrado en 2015 (48,8°C) puede ser una señal de eventos climáticos extremos, como olas de calor, los cuales están siendo exacerbados por el cambio climático a nivel mundial. A pesar de que la línea de tendencia general muestra un descenso, se registran anomalías como periodos de temperaturas inusualmente bajas, probablemente asociadas a variabilidad climática estacional, pero también a patrones irregulares producto de alteraciones en los ciclos atmosféricos locales. Además, un aumento en los valores máximos recientes, como el de septiembre de 2023 (36°C), sugiere que la región está experimentando una mayor amplitud térmica, un efecto característico de la crisis climática.

En cuanto a la precipitación, la gráfica muestra una gran variabilidad interanual, con un mínimo alarmante en 2020 (0,09) que podría relacionarse con sequías más severas. A partir de ese año, se evidencia una recuperación, pero las fluctuaciones siguen marcadas. Estas variaciones extremas son características de los efectos del cambio climático, que altera los patrones de lluvias tradicionales y genera eventos extremos, como periodos de lluvias intensas seguidos de sequías.

CONCLUSIONES

- La ciudad de Lago Agrio, ubicada en una región de gran biodiversidad y características climáticas específicas, ha mostrado en los últimos años patrones que pueden vincularse directamente con los efectos del cambio climático. Al analizar los datos de temperatura y precipitación registrados entre 2013 y 2023,

se observa una fluctuación significativa que refleja posibles alteraciones en los ciclos climáticos tradicionales, así como la influencia de fenómenos globales y locales.

Es importante destacar que el cambio climático no es el único factor que influye en estos datos. En Lago Agrio, la pérdida de cobertura forestal ha sido significativa, con una reducción del 11% en los bosques primarios húmedos entre 2002 y 2020. Esto no solo afecta la capacidad del ecosistema para regular el clima local, sino que también aumenta la vulnerabilidad de la región ante los impactos del cambio climático, como la disminución de la capacidad de retención de agua y la pérdida de biodiversidad.

En conclusión, los cambios observados en las temperaturas y precipitaciones de Lago Agrio reflejan una combinación de impactos locales y globales. El cambio climático, combinado con la deforestación y otros factores antropogénicos, está modificando los patrones climáticos de la región, lo que pone en riesgo tanto a los ecosistemas como a las comunidades locales que dependen de ellos. Es necesario implementar estrategias de mitigación y adaptación para afrontar estas alteraciones de manera sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Conde, A. y López, J. (2016). Variabilidad climática y escenarios de cambio climático. Herramientas para los estudios de impactos potenciales y vulnerabilidad actual y futura. Ejemplos para México, Centroamérica y El Caribe
- Guido, P. (2017). CAMBIO CLIMÁTICO: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación. (1era edición).
- Ruiz, J. y Escobar, O. (2012). Alteraciones De La Precipitación Y La Temperatura Ante Variabilidad Y Cambio Climático Para La Ciudad De Bogotá.
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza: IPCC.
- Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M. M. B., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M. (2013). Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.



- Bendix, J., Beck, E., Bräuning, A., Makeschin, F., & Mosandl, R. (Eds.). (2017). Ecosystem services, biodiversity and environmental change in a tropical mountain ecosystem of South Ecuador. Springer.
- Hinojosa, F et al Storch, D. (2020). The global distribution of species diversity on islands. *Global Ecology and Biogeography*, 29(5), 868-882.
- Malizia, L. & Silman, M. (2016). Climate Change Altered Tree Recruitment and Inhibited Carbon Storage Potential in a Tropical Forest Ecosystem. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.
- Tobar, D., et al Huaraca, C. (2018). Cambio climático y desastres naturales en Ecuador: Una revisión de los daños y la respuesta estatal. *Revista Latinoamericana de Desastres Naturales*, 4(1), 16-34.

